
المضادات
الحيوية
إضاءات
ANTIBIOTICS
منظمة المجتمع العلمي العربي
Arab Scientific Community Organization

فهرس المحتويات

مقدمة

المضادات الحيوية .. مصير مجهول !

في بدايات القرن الماضي كانت نسبه الوفيات بسبب الأمراض المعدية تشكل أكثر من 50 % من كل الوفيات وانخفضت هذه النسبة إلى 3% في عام 2000. هذا الانخفاض يعزى إلى عدة أسباب أهمها استخدام المضادات الحيوية. ولم يقتصر دور المضادات الحيوية على علاج الأمراض المعدية في الإنسان بل تعداه إلى الحيوانات بكل أصنافها وتم توظيفها في الوقاية من الأمراض عند إجراء العمليات الجراحية وعمليات الولادة وساهمت بشكل لا يقبل الشك في الارتقاء في مستوى الصحة بشكل جوهري. المضادات الحيوية هي مركبات تنتجها الكائنات الدقيقة كالبكتيريا والفطريات وهي قادره بتراكيز منخفضة أن تقتل أو توقف نشاط ونمو ميكروبات أخرى وبعضها (مضادات ميكروبية) مواد مصنعه كيميائيا.

وهنا وفي هذه الإضاءة الخاصة بمناسبة الأسبوع العالمي للتوعية بالمضادات الحيوية سنستعرض بعضاً من المقالات التي نشرت على موقع منظمة المجتمع العلمي العربي والتي ربما تحدد معالم وملامح مستقبل هذه العقاقير التي استطاعت أن تخلص البشر من أعتى الجراثيم وأشدها فتكاً مثل الطاعون الذي أصبح من الماضي. سنستعرض مظاهر سوء استخدام المضادات الحيوية مثل استخدامها في تغذية الحيوانات

للتسمين ونتج عنها وجود متبقيات المضادات في الأغذية حيوانية المصدر، الإضرار بالميكروبات النافعة، مقاومة البكتيريا للمضادات الحيوية وخصوصا في المستشفيات وانتقالها إلى البيئة. في الحرب المستمرة على البكتيريا الممرضة لا يقتصر بحث العلماء عن بدائل ومضادات جديدة فقط بل أيضاً على تقنيات جديدة تزيد من فاعلية وقدرة البشر على مكافحة الأمراض المعدية.

أ.د. عبدالرؤوف علي المناعمة
دكتوراه أحياء دقيقة
الجامعة الإسلامية - غزة

الأسبوع العالمي للتوعية حول المضادات الحيوية

يصادف الأسبوع العالمي للتوعية بالمضادات الحيوية في العام 2016 يوم الاثنين الموافق 14 ويمتد إلى 20 من نوفمبر وبهذه المناسبة التي احتفلت بها منظمة المجتمع العلمي العربي في العام 2015 بنشر مقال حول هذا الأسبوع وفي هذا العام أيضاً تحاول المنظمة تسليط الضوء على أهمية المضادات الحيوية والحفاظ على هذا المنجز البشري الكبير من خلال نشر مقال أيضا بهذه المناسبة و يتضح بأن الوعي حول مشكلة مقاومة البكتيريا للمضادات الحيوية اخذ في الازدياد وهذا يمكن لمسه من خلال المقالات والأبحاث والمواد التثقيفية التي بدأت تأخذ طريقها إلى المنتديات ووسائل التواصل الاجتماعي وحتى الصحافة المكتوبة و المرئية.

منظمة المجتمع العلمي العربي أبرزت هذا الحدث بشكل لافت من خلال تغيير الشعار الذي يميز صفحتها الإلكترونية ومن خلال عشرات المنشورات عل صفحة الفيس بوك الخاص بالمنظمة.



فلسطين أيضاً ومن خلال فريق مشروع الميكروبات الإلكتروني أطلقت فعاليات تمتد طوال الأسبوع للتعريف بالظاهرة





الأسبوع العالمي للتوعية حول المضادات الحيوية 2015

16 – 22 نوفمبر 2015

عبدالحكيم محمود

السيد. عبدالحكيم

مدير إدارة البرامج العلمية والتعليمية – قناة عدن الفضائية

abualihakim@gmail.com

- معد ومقدم للبرامج العلمية والبيئية في تلفزيون عدن – اليمن (بحث وباحث) و (العلم والحياة) و(دنيا العلوم)و(نحن والبيئة).
- معد برنامج (الجديد في العلم) إذاعة عدن
- مؤسس قسم البرامج العلمية في تلفزيون عدن
- مؤسس ومساهم في تحرير الصفحة البيئية الأسبوعية في صحيفة 14 أكتوبر الحكومية في عدن
- كاتب مقالات بيئية وعلمية صحيفة الثورة الحكومية في صنعاء
- عضو مؤسس وعضو أول مجلس إدارة في الرابطة العربية للإعلاميين العلميين
- كاتب عمود شهري (فيمتو ثانية) نشرة الباحث – هيئة البحث العلمي - جامعة السلطان قابوس – سلطنة عمان
- كتب مجموعة من المقالات والأبحاث في نشرة المسار – جامعة السلطان قابوس – سلطنة عمان
- كتب في مجلة العربي الكويتية
- كتب في مجلة الظفرة – الإمارات
- كتب في مجلة الوضيحي – السعودية
- كتب عدة مقالات بالانجليزية والعربية في موقع شبكة العلوم والتنمية البريطانية www.scidev.net

- كتب عدة مقالات في موقع المجلة العلمية NatureMiddle East

  http://www.nature.com/nmiddleeast

- كاتب عدة مقالات وإعلامي علمي في موقع منظمة المجتمع العلمي العربي http://arsco.org

- حضر عدة مؤتمرات علمية وفي الصحافة العلمية في كل من : تونس – كينيا – سوريا – الولايات المتحدة الأمريكية – لمغرب – قطر– الأردن – النمسا – البحرين

الأسبوع العالمي للتوعية حول المضادات الحيوية 2015

22-16 نوفمبر 2015

بقلم/ السيد. عبدالحكيم

تحت شعار (المضادات الحيوية: تعامل معها بحرص) تحي منظمة الصحة العالمية الأسبوع العالمي للتوعية حول المضادات الحيوية خلال الفترة من 16 – 22 نوفمبر 2015. يهدف الأسبوع العالمي للتوعية حول المضادات الحيوية إلى زيادة الوعي بمقاومة المضادات الحيوية في العالم والتشجيع على اتباع أفضل الممارسات فيما بين صفوف عامة الجمهور والعاملين الصحيين وراسمي السياسات تجنباً لظهور المزيد من حالات مقاومة المضادات الحيوية تلك وانتشارها. وكانت جمعية الصحة العالمية قد أقرت في دورتها 68 في مايو الماضي، خطة عمل عالمية لعلاج المشكلة الآخذة في التعاظم لمقاومة المضادات الحيوية وغيرها من الأدوية المضادة للميكروبات، ومن الأهداف الرئيسية لتلك الخطة رفع مستوى الوعي والفهم بشأن مقاومة مضادات الميكروبات من خلال التواصل والتثقيف والتدريب على نحو فعال.

ويعكس موضوع الحملة الحرص في التعامل مع المضادات الحيوية، رسالة شاملة مفادها أن المضادات الحيوية مورد ثمين لابد من الحفاظ عليه، وينبغي ألا تستعمل لعلاج الالتهابات التي تسببها البكتيريا إلا في حالة وصفها من جانب متخصص مهني معتمد في شؤون الصحة، وينبغي كذلك ألا تتقاسم تلك المضادات وأن تستكمل دورة العلاج بها كاملة وألا يحتفظ بها لأغراض استعمالها في المستقبل.

وتواظب منظمة الصحة العالمية على تشجيع جميع الدول الأعضاء والشركاء في مجال الصحة على الانضمام إلى تلك الحملة والمساعدة في رفع مستوى الوعي بهذه المسألة. وستُتاح طائفة واسعة من الموارد دعماً لشن حملات محلية، ومنها نشر صحائف الوقائع والرسوم البيانية والملصقات والمواد المتعددة الوسائط.

المضادات الحيوية ومقاومتها

المُضادَّاتُ الحَيَوية هي أدويةٌ فعّالة تُكافح العدوى البكتيرية. وإذا استُخدِمت المُضادّات الحَيَوية على نحوٍ سليم، فإنها قادرةٌ على إنقاذ الحياة. تقوم المُضادّاتُ الحَيَوية بقتل البكتيريا أو بمنعها من التكاثر في الجسم. وتكون دفاعات الجسم الطبيعية قادرةً في العادة على تولّي الأمر بعد ذلك.

مصطلح "المضادات الحيوية" صيغ من قبل واكسمان عام 1942 لوصف أية مادة تنتجها كائنات حية دقيقة تعاكس نمو الكائنات الدقيقة الأخرى في وسط مخفف جدا هذا التعريف الأصلي استبعد المواد الطبيعية الأخرى التي تقتل المتعضيات الدقيقة ولكن لا تنتجها كائنات حية دقيقة (مثل عصارة المعدة والماء الأكسجيني H2O2)، وكذلك يستبعد المركبات الصناعية المضادة للجراثيم مثل سلفوناميد.

إنَّ العديد من المضادات الحيوية ذات جزيئات صغيرة القد نسبيا مع كتلة جزيئية أقل من 2000 وحدة دالتون وبتقدم علوم الكيمياء الطبية، أضحت معظم المضادات الحيوية حديثاً شبه صناعية ومعدلة كيميائيا من مركبات أصلية موجودة في الطبيعة، [3] مثل صادات بيتا لاكتام (التي تشمل البنسلين، التي تنتجها الفطريات من صنف البنيسيلوم، والسيفالوسبورين، وكاربابينيم). بعض المضادات الحيوية لا يزال ينتج بعزله من كائنات حية، مثل أمينوغليكوزيد، وهناك مضادات أخرى تم استحداثها من خلال وسائل صناعية بحتة: السلفوناميدات، والفلوروكينولون ، وOxazolidinone .s وهكذا تصنف المضادات الحيوية بحسب منشئها إلى مضادات حيوية: طبيعية المنشأ وثانية نصف مركبة ؛ وثالثة مركبة. بالإضافة إلى هذا التصنيف يمكن أن تصنف المضادات الحيوية إلى مجموعتين واسعتين وفقا لتأثيرها على الكائنات الحية الدقيقة: مجموعة العوامل القاتلة للمتعضيات الدقيقة bactericidal agents، والثانية مجموعة العوامل المثبطة لها bacteriostatic agents.

والمقصود بمقاومة مضادات الميكروبات، عندما تطرأ على الكائنات المجهرية، مثل البكتيريا والفيروسات والفطريات والطفيليات، طفرات تؤدي إلى إبطال نجاح الأدوية المستخدمة لعلاج العدوى التي تسببها، وعندما تصبح الكائنات المجهرية مقاومة لمعظم مضادات الميكروبات يشار إليها في غالب الأحيان بمصطلح "الجراثيم الخارقة".

وتثير تلك الظاهرة قلقاً كبيراً لأن العدوى المقاومة قد تودي بحياة المصاب بها ويمكنها الانتقال إلى أناس آخرين وفرض تكاليف باهظة على الأفراد والمجتمع، أما مقاومة مضادات الميكروبات عبارة عن مصطلح أوسع نطاقاً للمقاومة التي تبديها مختلف أنواع الكائنات الحية الدقيقة، وهو يشمل مقاومة الأدوية المضادة للبكتيريا وتلك المضادة للفيروسات والطفيليات والفطريات.

ومما يسهم في ظهور مقاومة مضادات الميكروبات استخدام الأدوية بطريقة غير مناسبة، ويلاحظ ذلك مثلاً، لدى أخذ جرعات ناقصة أو عدم إنهاء المقرر العلاجي الموصوف، ومن الأمور الأخرى التي تسهم أيضاً في نشوء ظاهرة مقاومة الأدوية وانتشارها تدني نوعية الأدوية وإصدار وصفات خاطئة وعدم الوقاية من العدوى ومكافحتها بالطرق الملائمة. كما يحول نقص الالتزام الحكومي بالتصدي لتلك المسائل، فضلاً عن تدني مستوى الترصد وتضاؤل وسائل التشخيص والعلاج والوقاية دون مكافحة تلك الظاهرة يوجد في العصر الحالي أكثر من مائتي نوع من المضادات الحيوية، ولكل نوع منها أسماء متعددة تختلف باختلاف الشركة المصنعة للدواء ويتم تصنيعها على شكل أقراص أو كبسولات أو حقن وبعضها على هيئة مساحيق أو مراهم جلدية أو كريمات أو نقط للعين أو للأذن إلى غير ذلك من الأشكال. وتختلف أنواع المضادات الحيوية باختلاف مدى تأثيرها على البكتيريا، فمن الأدوية ما يكون فعالا بشكل رئيسي على البكتيريا إيجابية الجرام، ومنها ما يكون فعلا ضد البكتيريا سالبة الجرام، والبعض الآخر فعال ضد النوعين، ومنها ما يقتل البكتيريا ومنها ما يمنع نموها. وتثير تلك الظاهرة قلقاً كبيراً لأن العدوى المقاومة قد تودي بحياة المصاب بها ويمكنها الانتقال إلى أناس آخرين وفرض تكاليف باهظة على الأفراد والمجتمع، أما مقاومة مضادات الميكروبات عبارة عن مصطلح أوسع نطاقاً للمقاومة التي تبديها مختلف أنواع

الكائنات الحية الدقيقة، وهو يشمل مقاومة الأدوية المضادة للبكتيريا وتلك المضادة للفيروسات والطفيليات والفطريات.

ومما يسهم في ظهور مقاومة مضادات الميكروبات استخدام الأدوية بطريقة غير مناسبة، ويلاحظ ذلك مثلاً، لدى أخذ جرعات ناقصة أو عدم إنهاء المقرر العلاجي الموصوف، ومن الأمور الأخرى التي تسهم أيضاً في نشوء ظاهرة مقاومة الأدوية وانتشارها تدني نوعية الأدوية وإصدار وصفات خاطئة وعدم الوقاية من العدوى ومكافحتها بالطرق الملائمة. كما يحول نقص الالتزام الحكومي بالتصدي لتلك المسائل، فضلاً عن تدني مستوى الترصد وتضاؤل وسائل التشخيص والعلاج والوقاية دون مكافحة تلك الظاهرة.

استخدام المضادات الحيوية

تعددت الآراء حول استخدامات المضادات الحيوية هناك من يؤكد عدم تناولها إلا عند الضرورة وآخرون يتناولونها بشكل عشوائي. ومع هذا وذاك يجب استشارة الطبيب قبل تناولها لأن الاستخدام الأمثل باتباع الإرشادات الطبية السليمة يؤدي إلى نتائج إيجابية وفعالة. أما إذا أسيء استعمالها فإنها تؤدي إلى أضرار بالغة لا يحمد عقباها.

إن المُضادّات الحَيَوية لا تُكافح العدوى الناتجة عن الفيروسات، وذلك من قبيل: أنواع الزُّكام، الأنفلونزا، معظم حالات السُّعال والتهاب السُّبُل التَّنفسيَّة، التهاب الحَلق، إلا إذا كان التهاباً بكتيرياً. إذا كان سبب المرض فيروسياً، فإن ضررَ تناول المُضادّات الحَيَوية يمكن أن يكون أكثر من نفعه؛ ففي كل مرةٍ يتناول المرء فيها مُضاداً حَيَوياً، فإنه يزيد احتمال قدرة البكتيريا على تطوير مقاومتها لهذا المُضَادّ الحَيَوي. وإذا أُصيب الشخصُ نفسه بالعدوى في وقتٍ لاحق، أو إذا انتقلت العدوى منه إلى غيره، فإن تلك العدوى تكون أقل قابليةً للمعالجة بواسطة المُضادّات الحَيَوية. يجب الالتزام تماماً بالتعليمات عند تناول المُضادّات الحَيَوية. ومن المهمّ أن يُنهي المريض الجرعة كلَّها، حتى إذا شعر بالتَّحسُّن قبل انتهائها. لا يجوز الاحتفاظُ بالمُضادّات الحَيَوية لاستخدامها في وقتٍ لاحق، كما لا يجوز استخدام وصفة مخصَّصة لشخص آخر.

يشير التقرير العالمي الأول لمنظمة الصحة العالمية عن مقاومة المضادات الحيوية على الصعيد العالمي عام 2014، حيث يكشف عن أن هذا التهديد الخطير لم يعد مجرد تنبؤ للمستقبل بل إنه واقع بالفعل الآن في كل إقليم من أقاليم العالم، ويمكن أن يمس كل فرد في أي سن وفي أي بلد، فمقاومة المضادات الحيوية، والتي تحدث عندما تطرأ تغيرات على الجراثيم فتفقد المضادات الحيوية مفعولها لدى من يحتاجون إليها لعلاج العدوى، تشكل الآن تهديداً كبيراً للصحة العمومية.

قال الدكتور "كيجي فوكودا" المدير العام المساعد لمنظمة الصحة العالمية، إنه إذا لم يتخذ العديد من أصحاب المصلحة إجراءات عاجلة ومنسقة في هذا الصدد سيسير العالم نحو عصر ما بعد المضادات الحيوية، حيث يمكن لحالات العدوى الشائعة وللإصابات الطفيفة التي يمكن علاجها منذ عقود من الزمان أن تحصد الأرواح من جديد. وأضاف فوكودا أنه طالما كانت المضادات الحيوية الناجحة من الدعائم التي تتيح لنا عمراً أطول وصحة أوفر، وتمكننا من جني ثمار الطب الحديث، وما لم تتخذ إجراءات هامة لتحسين الجهود الرامية إلى الوقاية من العدوى وإلى تغيير الطريقة التي ننتج بها المضادات الحيوية ونصفها للمرضى ونستعملها أيضاً فإن العالم سيخسر الكثير والكثير من هذه السلع الصحية العمومية العالمية وستكون آثار ذلك مدمرة.

ويشير التقرير المعنون "مقاومة مضادات الميكروبات: تقرير عالمي عن الترصد"، إلى أن مقاومة مضادات الميكروبات تحدث مع العديد من العوامل المعدية المختلفة، ولكن التقرير يركز على مقاومة المضادات الحيوية لدى سبع جراثيم مختلفة تتسبب في أمراض شائعة وخطيرة، مثل حالات عدوى مجرى الدم، والإسهال، والالتهاب الرئوي، وحالات عدوى المسالك البولية، والسيلان. وتشمل أهم استنتاجات التقرير على أن مقاومة العلاج الذي يشكل الملاذ الأخير من حالات العدوى المهددة للحياة والناتجة عن جرثومة معوية شائعة، ألا وهي الكلبسيلة الرئوية (وهي البكتيريا التي تسبب معظم الالتهابات الرئوية والدموية)، ومضادات كاربابينيم الحيوية تنتشر في جميع أقاليم العالم.



الأسبوع العالمي للتوعية بالمضادات الحيوية 2016

تَعامَل معها بحذَر

14 – 20 نوفمبر 2015

أ.د. عبدالرؤوف علي المناعمة



أ. د. عبدالرؤوف علي المناعمة

نائب رئيس الجامعة الإسلامية لشئون البحث العلمي والدراسات العليا

Elmanama_144@yahoo.com

- استاذ الأحياء الدقيقة بقسم العلوم الطبية المخبرية بكلية العلوم الصحية بالجامعة الإسلامية - غزة.
- دكتوراه في الأحياء الدقيقة.
- نشر أكثر من 40 بحثاً في مجلات دولية وعربية ومحلية.
- الإشراف على العديد من رسائل الماجستير.
- تنفيذ والمساهمة في تنفيذ من المشاريع البحثية والتطبيقية.
- ممثل وشريك مشروع e-bug في فلسطين.
- عميد كلية العلوم الصحية.
- عميد القبول والتسجيل.
- تنفيذ عشرات الدورات التدريبية في مجالات الأغذية والبيئة.
- عضوية لجان صحية وتعليمية متنوعة.

الأسبوع العالمي للتوعية بالمضادات الحيوية 2016

20-14 نوفمبر 2016

بقلم/ أ. د. عبدالرؤوف علي المناعمة

تشكل مشكلة مقاومة البكتيريا للمضادات الحيوية تهديدا حقيقياً لصحة الإنسان وللتنمية والأمن. وهي آخذة في الازدياد إلى مستوياتٍ خطرة في جميع أنحاء العالم، حيث يُقدّر عدد حالات الوفاة المتعلقة بهذه المشكلة بأكثر من 700 ألف حالة وفاة سنويا. وفي تقرير بتكليف من الحكومة البريطانية تم التحذير مِن إمكانية وفاة عشرة ملايين شخص سنويا على مستوى العالم بحلول عام 2050، بسبب مشكلة مقاومة البكتيريا للمضادات الحيوية. وبتكلفة مالية تصل إلى 100 تريليون دولار أمريكي.

إن استخدام المضادات الحيوية بشكل متكرر، وعلى مدى فترات طويلة من الزمن يشكل ضغطا انتقائيا على البكتيريا، ويسبب انتشار البكتيريا المقاومة للمضادات. فعادةً عندما يتم استخدام المضادات الحيوية لعلاج عدوى بكتيرية ما، فإنه يتم قتل معظم البكتيريا، ومع ذلك تبقى بعض الأنواع التي تمتاز بوجود ميزة لديها تمكنها من مقاومة المضاد، وبالتالي النجاة من المضادات الحيوية. فتتضاعف هذه الأنواع وتتكاثر وتقوم بتمرير ميزة النجاة لديها لأنواع أخرى من البكتيريا، مسببة بذلك ظهور العديد من الأنواع المقاومة للمضادات الحيوية.

وهناك قائمة متزايدة من الإصابات التي أصبح علاجُها أكثر صعوبة بسبب فقدان المضادات الحيوية لفعاليتها، ومن بينها: الالتهاب الرئوي، السل، تسمم الدم، والسيلان. وإذا لم يتم اتخاذ إجراءات عاجلة، فإننا حتما نتجه نحو عصر ما بعد المضادات الحيوية، حيث يمكن لأبسط الالتهابات البكتيرية أن تودي بحياة الناس.

كيف تصبح البكتيريا مقاومة للمضادات الحيوية؟

تكون بعض أنواع البكتيريا بشكل طبيعي مقاومةً للمضادات الحيوية، ويمكن للبكتيريا أن تصبح مقاومة للمضادات الحيوية بطريقتين: حدوث الطفرات الوراثية واكتساب المقاومة من أنواع أخرى من البكتيريا.

يمكن للبكتيريا أن تكتسب جينات المقاومة من أنواع أخرى من البكتيريا خلال عملية الاقتران، حيث يتم نقل المادة الوراثية بما فيها الجينات المُشفّرة لمقاومة المضادات الحيوية. وتُعد الفيروسات وسيلةً أخرى لنقل جينات المقاومة، حيث يتم تحميل سِمة المقاومة في منطقة الرأس للفيروس ثم يقوم بحقنها في البكتيريا التي يهاجمها لاحقا. كما ويمكن لبعض أنواع البكتيريا اكتساب الحمض النووي DNA الحرُ من البيئة المحيطة.

ومن الجدير بالذكر أنه ومع مرور الوقت، فإن البكتيريا التي اكتسبت صفة المقاومة سواء عن طريق الطفرات التلقائية أو عن طريق التبادل الجيني بين أنواع البكتيريا المختلفة، تقوم بتجميع أكثر مِن صفة للمقاومة، وتصبح في النهاية مقاومةً لأنواع مختلفة من المضادات الحيوية، التي تندرج تحت أكثر من عائلة.

كيف تنتشر مقاومة المضادات الحيوية؟

- **وِراثيا:**

يمكن أن تنتشر مقاومة البكتيريا للمضادات الحيوية عبر انقسام البكتيريا، حيث يتم توريث جينات المقاومة للأجيال الجديدة، الذي يُعرف بالتوريث العمودي. أو أفقيا عندما تقوم البكتيريا المقاومة بمشاركة أجزاء من المادة الوراثية مع أنواع أخرى من البكتيريا الحساسة.

- **بَيْئِيّاً:**

الانتقال بين الأشخاص، فالبكتيريا موجودة في كل مكان، ونحن نتعرض لها في مختلف الأوقات. والانتقال بين الأشخاص قد يحدث عن طريق الاتصال المباشر، أو بصورة غير مباشرة عن طريق السعال أو الأسطح الملوثة بجراثيم الأشخاص الآخرين.

- **الميكروبات المشتركة بين الإنسان والحيوان:**

يضطر الكثير من الأشخاص للتعامل مع الحيوانات بصورة قريبة، سواء من خلال الاحتفاظ بها باعتبارِها حيوانات أليفة، أو من خلال تربيتها لِاعتمادِها مصدرا للغذاء. وتشير التقديرات إلى أن أكثر من 60% من الأمراض المعدية في البشر تكون ناجمة عن مُسببات الأمراض المشتركة مع الحيوانات البرية أو الداجنة. إضافة إلى ذلك، فإن مُعظم الأمراض المعدية التي تم تحديدها في السنوات الـ 70 الماضية هي حيوانية المصدر. وظاهرة مقاومة المضادات الحيوية، ظاهرة شائعة في الثروة الحيوانية وهناك العديد من الأمثلة على الكيفية التي يصبح فيها المزارعون وأُسَرَهُم، حاملين لبكتيريا مقاومة للمضادات مشابهة لتلك التي تحملها حيواناتهم.

- **الانتقال عبر الغذاء:**

تُستخدَم المضادات الحيوية بأعدادٍ كبيرة في مزارع الحيوانات، إما لمنع وعلاج الالتهابات، أو لتعزيز النمو، وبالتالي أصبح عددٌ كبير من حيوانات المزارع مستعمرة للبكتيريا المقاومة للمضادات الحيوية، ويمكن لهذه البكتيريا أن تنتقل للمنتج عند الذبح أو في مرحلة معالجة اللحوم. وقد بينتْ بعض الدراسات التشابه بين الجينات المقاومة للمضادات الحيوية في البكتيريا الموجودة في اللحوم، وتلك التي وُجدتْ في مسببات الأمراض البشرية، وفي العام الماضي، أعلنت إدارة الغذاء والدواء وجودَ تلوثٍ بالبكتيريا المقاومة للمضادات الحيوية (في 81 %من لحم الحبش، 69 % من شرائح لحم الخنزير، 55 % من اللحم المفروم، و39 % من لحم الدجاج) لعينات في محلات البقالة. ويجب التنويه إلى أن الطبخ السليم للمواد الغذائية، من شأنِه أن يُقلل من انتشار العدوى، وكذلك البكتيريا المقاومة.

- **الانتقال عبر الماء:**

يمكن للبكتيريا أن تنتقل عن طريق مياه الشرب أو المياه المستخدمة في الرَّي وغسل أواني الطبخ أو تلك المستخدمة لأغراض صحية. وقد تم العثور على البكتيريا المقاومة في العديد من مصادر المياه مثل الآبار الصالحة للشرب، الأنهار والنفايات السائلة من محطات معالجة مياه الصرف الصحي. ويمكن للعديد من الأمراض البكتيرية أن تنتشر عن طريق المياه الملوثة، بما في ذلك حمى التيفوئيد والكوليرا. هناك طرق متعددة يمكن للبكتيريا أن تنتهي من خلالها في المياه، لعل من أهمها صرف المخلفات البشرية ومخلفات الحيوانات فيها.

- **مرافق الرعاية الصحية:**

تُعد مرافق الرعاية الصحية مرتعاً لأنواع متعددة من البكتيريا المقاومة للمضادات الحيوية، حيث اكتظاظ المكان بالمرضى والإفراط في استخدام المضادات الحيوية، إلى جانب الممارسات الصحية الخاطئة التي تساهم بصورة أو بأخرى في نشر البكتيريا المقاومة، سواء عن طريق الأيدي أو ملابس الأطباء والممرضين وغيرهم من العاملين في مجال الرعاية الصحية، وكذلك المرضى والزوار. كما وتلعب غُرَفُ العزل القليلة والأدوات التي لم يتم تنظيفها بصورة جيدة دورا هاما في نقل البكتيريا المقاومة.
كما يمكن للبكتيريا المقاومة أن تنشر عن طريق التجارة والسفر، وهذا يفسر وجود بكتيريا مقاومة لمضادات حيوية لم تُستخدم من قبل في بعض البلدان.

- **مقاومة البكتيريا للمضادات الحيوية**

تعتبر ظاهرة مقاومة البكتيريا للمضادات الحيوية ظاهرة طبيعية، وتستخدمها البكتيريا في المنافسة للحصول على الغذاء والمأوى، ولكن ومنذ اكتشاف واستخدام المضادات الحيوية التي تُعرف لقبا باسم "الدواء المعجزة" تم رصد العديد من السلوكيات التي أدّت إلى تسارع وتيرة الظاهرة وتفاقم الأزمة وتسارع انتشارها، ومن أهمها:

في الطب البشري:

- الإفراط في استخدام المضادات الحيوية، واستخدامها بشكل خاطئ لعلاج العدوى الفيروسية.
- الإفراط في توصيف المضادات الحيوية، وإصرار المريض على طلبِها من الصيدليات.
- عدم إكمال الجرعة الموصوفة.
- استخدام بقايا الجرعة الموصوفة لأشخاص آخرين.

في التطبيقات غير البشرية

- الإفراط في استخدام المضادات الحيوية في الثروة الحيوانية ومزارع الأسماك، فوفقاً لإدارة الغذاء والدواء الأمريكية، 80% مِن جميع المضادات الحيوية التي تباع في الولايات المتحدة تعطى للحيوانات بغرض تعزيز النمو والوقاية من الأمراض.
- انخفاض أو انعدام النظافة وسوء الصرف الصحي للمخلفات الصلبة والسائلة لنشاطات الإنسان خاصة الصناعية.
- تدني مستويات مكافحة العدوى في المستشفيات والعيادات.
- عدم وجود مضادات حيوية جديدة يجري تطويرها.

ما هي العواقب المحتملة لمقاومة المضادات الحيوية؟

العديد من خيارات العلاج المتاحة للعدوى البكتيرية الشائعة فقدت فعاليتها بالفعل، ولم تعد مجدية بتاتا. ونتيجة لذلك، هناك حالات يستعصي علاجُها من قِبل أيٍّ من المضادات الحيوية المتاحة. هذه المقاومة قد تؤخر وتعيق العلاج، مما يؤدي إلى مضاعفات خطيرة أو مُميتة في بعض الأحيان. وعلاوة على ذلك، قد يحتاج المريض إلى مزيد من الرعاية، فضلا عن استخدام المضادات الحيوية البديلة والأكثر تكلفة، والتي قد يكون لها آثار جانبية أكثر خطورة، أو قد يحتاج المريض لأساليب علاجية أكثر صعوبة على المريض وأعلى كلفة، مما يزيد من مدة البقاء في المستشفى.

وقد قدمتْ منظمة الصحة العالمية مؤخرا تقريرا توضح فيه أن مقاومة البكتيريا للمضادات الحيوية الشائعة قد بلغت مستوياتٍ خطرة في عدة مناطق مِن العالم. في أوروبا على سبيل المثال، هناك زيادة في مقاومة المضادات الحيوية من البكتيريا الشائعة مثل: المكورات العنقودية الذهبية المقاومة للميثيسيلين MRSA، الكلبسيلة الرئوية Klebsiella pneuominiae والزائفة الزنجارية Pseudomonas aeruginosa.

هناك أمر خطير يجب أن نلفت الأنظار إليه: وهو دور المضادات الحيوية في نجاح العمليات الجراحية التي أصبح يتهددها خطر زيادة مقاومة البكتيريا للمضادات الحيوية. مقاومة المضادات الحيوية وضعت إنجازات الطب الحديثة في خطر، فعدم وجود مضادات حيوية فعالة للعلاج من العدوى تؤثر على حالات نقل الأعضاء، والعلاج الكيميائي، بالإضافة للعمليات مثل: الولادة القيصرية حيث أصبحت أشد خطورة.

لذا نحتاج وبشكل عاجل إلى إبطاء تطور وانتشار المقاومة بحيث يمكن للمضادات الحيوية لدينا أن تواصل العمل لأطول فترة ممكنة. ونحن أيضا بحاجة ماسة إلى تكريس المزيد من الموارد للبحوث والسعي نحو تطوير مضادات حيوية جديدة.

ماذا يمكنك أن تفعل للحد من انتشار ظاهرة مقاومة المضادات الحيوية؟



المواطن

1. **البقاء بصحة جيدة**

- يجب الحرص على غسل اليدين باستمرار وتذكير الآخرين بذلك.
- التأكد من الحصول على اللقاحات الضرورية.

- إعداد وطهي الطعام بشكل جيد وصحيح (الحرص على فصل اللحوم النيئة عن الخضار، غسل اليدين قبل وأثناء وبعد التعامل مع الطعام، طهي اللحوم على درجات الحرارة الموصى بها واتخاذ التدابير اللازمة لضمان أن تكون المياه التي تستخدمها نظيفة).

2. رفع مستوى الوعي

- تعلم واعرف المزيد عن البكتيريا ومقاومة المضادات الحيوية.
- تثقيف الآخرين حول موضوع البكتيريا ومقاومتها للمضادات الحيوية، واطلاعهم على الإجراءات التي يمكن اتخاذها للحد من المشكلة.
- المشاركة في الأنشطة التوعوية التي تهدف لرفع مستوى الوعي المجتمعي.

3. استخدام المضادات الحيوية بحكمة

- رؤية طبيب مختص لأغراض التشخيص، وتجنب طلب المضادات الحيوية، وعوضا عن ذلك السؤال عن بديل لتخفيف الأعراض.
- تجنب التطبيب الذاتي واستخدام بقايا جرعات سابقة.
- اتباع التوجيهات العلاجية في حال تم وصف مضاد حيوي للمريض.





العاملين في مجال الرعاية الصحية

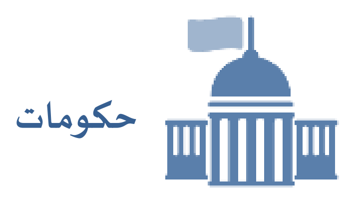
- تثقيف الناس الذين نعمل معهم حول موضوع مقاومة المضادات الحيوية وأهمية الإجراءات الصحية السليمة.
- تعزيز الاستخدام الرشيد للمضادات الحيوية.

- العمل على اتخاذ التدابير القياسية للوقاية من العدوى ومكافحتها في منشأة الرعاية الصحية الخاصة بك، من خلال التأكد من اتباع إجراءات السلامة والتخلص الآمن من النفايات الطبية.
- تنظيم حملات إعلامية حول الوقاية من العدوى، أو حملاتٍ لتحفيز المزيد من الناس على تطعيم أنفسهم وأبنائهم.
- وضع استراتيجيات لمراقبة السلوكيات التي من شأنها أن تساهم في البكتيريا المقاومة المضادات الحيوية في منشأتِك الصحية، والحرص على مشاركة النتائج مع أصحاب القرار.



المزارعين العاملين في الإنتاج الحيواني والاستزراع السمكية

- التأكد مِن أن المضادات الحيوية التي تُعطى للحيوانات، هي فقط لمكافحة الأمراض المعدية وتحت إشراف الطبيب البيطري وأصحاب الاختصاص.
- الحرص على توفير النظافة والظروف غير المكتظة في المزارع، إضافة إلى استخدام اللقاحات، وهذا بدوره يقلل من الحاجة لاستخدام المضادات الحيوية.
- المزارع النموذجية تشكل وسيلة جيدة جدا لتربية الحيوانات بشكل صحي يقلل من الاعتماد على الأدوية الوقائية.



حكومات

- وضع خطط عمل قومية ووطنية للتصدي لمشكلة مقاومة البكتيريا للمضادات الحيوية.
- إدخال تحسينات على استراتيجيات الرقابة للحد من انتشار العدوى المقاومة للمضادات.

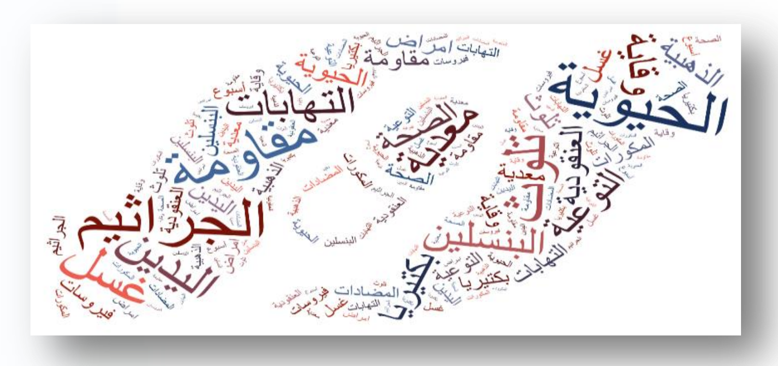
- سن وإقرار وتطبيق القوانين المتعلقة بتنظيم استخدام وصرف المضادات الحيوية على المستوى البشري وقطاع الإنتاج الحيواني
- تنظيم الاستخدام الملائم للمضادات الحيوية، والعمل على نشر الوعي حول مخاطر الإفراط في استخدامها.
- العمل على ملء الفجوة المعرفية عن طريق التمويل المباشر للأبحاث المتعلقة بمقاومة البكتيريا للمضادات الحيوية.

استجابة منظمة الصحة العالمية

معالجة مشكلة مقاومة المضادات الحيوية هي مِن المسؤوليات الأساسية لمنظمة الصحة العالمية، فالخطة العالمية للقضاء على هذه الظاهرة، تَمَّ إقرارُها من قبل المنظمة في مايو 2015م. والهدف من هذه الخطة هو ضمان استمرار العلاج الفعال والآمن للأمراض. لا يمكن بأي حال من الأحوال أن تعمل بعض الدول دون أخرى في هذا المجال، ولابد من تضافر الجهود العالمية للحد من هذه الظاهرة.

وتضم الخطة العالمية خمسة أهداف استراتيجية وهي:

1. زيادة الوعي والفهم لمشكلة مقاومة البكتيريا للمضادات الحيوية.
2. تعزيز البحث العلمي حول هذه القضية.
3. تقليل نسب الإصابة وانتشار العدوى.
4. تقليل نسبة استخدام المضادات الحيوية، واستخدامُها بشكل صحيح وأمثل.
5. ضمان الاستثمار المستدام في مكافحة هذه المشكلة.



عصر ما قبل المضادات الحيوية

كان سماع أسماء بعض الأمراض البكتيرية يثير القشعريرة لدى البشر بطريقة تشبه شعور الناس اليوم بمرض السرطان السل الرئوي, حمى التيفوئيد, الطاعون, الكوليرا, الدوسنتاريا العصوية حتى التهابات الجروح السطحية كانت تعتبر مؤشراً على دنو الأجل...لم يكن هناك خيارات كثيرة سوى قليل من الأعشاب وكثير من الخزعبلات والانتظار، أما اليوم فلا تكاد هذه الأمراض تذكر وإن ذكرت فان أسماءها لم تعد براقة ولا ذات هيبة كالسابق وهذا بسبب وجود المضادات الحيوية... فوجود التتراسيكلين Tetracycline استطاع أن يخلص البشرية الى حد كبير من أمراض خطيرة مثل الطاعون والكوليرا.

وهنا نناقش تاريخياً بعضاً من الجوانب المتعلقة بالبكتيريا المسببة للطاعون وتلك التي تسبب الكوليرا من خلال مقالين من سلسلة مقالات نشرتها منظمة المجتمع العلمي العربي باسم ميكروبات صنعت لها مكاناً في التاريخ.



ميكروبات صنعت لها مكاناً في التاريخ

أ.د. عبدالرؤوف علي المناعمة



أ. د. عبدالرؤوف علي المناعمة

نائب رئيس الجامعة الإسلامية لشئون البحث العلمي والدراسات العليا

Elmanama_144@yahoo.com

- استاذ الأحياء الدقيقة بقسم العلوم الطبية المخبرية بكلية العلوم الصحية بالجامعة الإسلامية - غزة.
- دكتوراه في الأحياء الدقيقة.
- نشر أكثر من 40 بحثاً في مجلات دولية وعربية ومحلية.
- الإشراف على العديد من رسائل الماجستير.
- تنفيذ والمساهمة في تنفيذ من المشاريع البحثية والتطبيقية.
- ممثل وشريك مشروع e-bug في فلسطين.
- عميد كلية العلوم الصحية.
- عميد القبول والتسجيل.
- تنفيذ عشرات الدورات التدريبية في مجالات الأغذية والبيئة.
- عضوية لجان صحية وتعليمية متنوعة.

ميكروبات صنعت لها مكاناً في التاريخ

بقلم/ أ. د. عبدالرؤوف علي المناعمة

عرف التاريخ أحداثاً مفصلية غيرت مجراه، معارك طاحنة، ملاحم بطولية، أفكار إبداعية، اختراعات مذهلة وأناس عظام... لكننا اليوم سنتحدث عن ميكروبات طُبعت في ذاكرة التاريخ وصنعت لنفسها مكاناً في صفحات كتب التاريخ والطب على حدٍ سواء. حولت النصر إلى هزيمة، الغنى والرفاهية إلى فقر وعنت وفي أوقات أخرى إلى العكس تماماً. ومن انتاج وازدهار إلى عجز واندثار. في هذه السلسلة من المقالات سنتناول أهم هذه الميكروبات. نعرض تاريخاً موجزاً عنها ونعرض أهم ما يميزها من خصائص أهلتها لتتبوأ مكانتها وكيف تعامل الطب أو العلم معها.

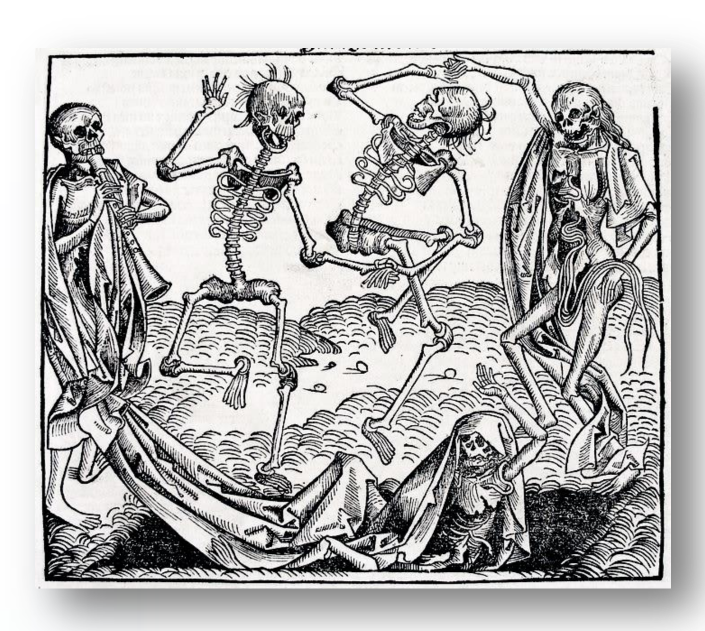


الطاعون: اليرسينية الطاعونية "Yersinia pestis"

يحتل الطاعون مكانة مميزة في التاريخ القديم والحديث فقد ذكر في الإنجيل وذكره رسولنا الكريم صلى الله عليه وسلم، ويعتقد بعض الباحثين أن انهيار الحضارة الرومانية بسبب انتشار مرض الطاعون

من خلال الجنود العائدين من الحرب. وكان أيضاً من أهم أسباب فشل القائد الفرنسي نابليون في فتح عكا إبان الحملة الفرنسية هو تفشي الطاعون في جنوده. القارات الثلاث أوروبا، أفريقيا وآسيا تفشّى فيها الطاعون في أوقات متعددة.

سُمي المرض بالطاعون أو بالموت الأسود وتميز بنسبة الوفيات العالية التي قد تصل إلى 50% والتاريخ العلمي سجل انتشاراً شهيراً للطاعون عُرف باسم طاعون جوستينيان "باسم الإمبراطور البيزنطي جوستين" سنة 451 بعد الميلاد واستمر حدوث أوبئة متقطعة لمدة 200 سنة قتلت حوالي 25 مليون انسان وامتد الوباء إلى معظم دول حوض المتوسط.



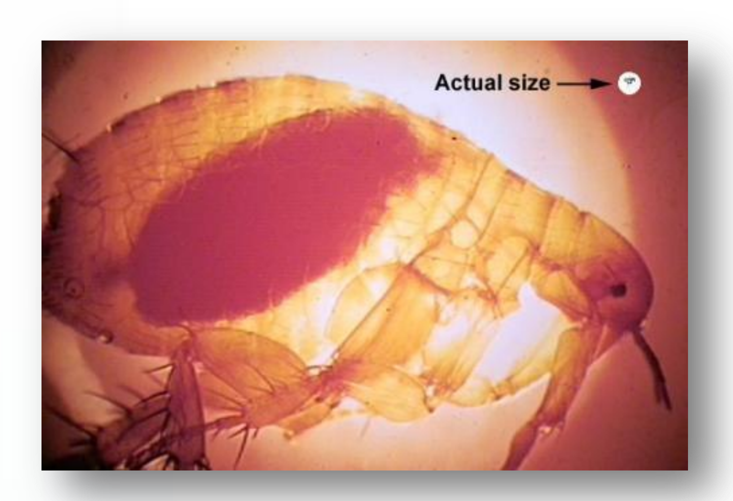
شكل (1): رسوم من وحي الطاعون هذا المرض المرعب

أما في العام 1334 فقد بدأ انتشار ما عرف "بالموت الأسود" أو الطاعون العظيم في الصين ومنها إلى القسطنطينية وسائر أوروبا حيث حصد حوالي 60% من مجموع سكان أوروبا. بعض المؤرخين جعل

حدوث هذا الوباء سبباً من أسباب النهضة في القرن الرابع عشر حيث سبب الطاعون نقصاً كبيراً في الأيدي العاملة الأمر الذي أجبر الناجين على الحداثة والنهضة.

الطاعون في عصرنا الحديث

أيضاً كانت نقطة انطلاقه من الصين في ستينيات القرن التاسع عشر وبعدها إلى هونج كونج في أواخر القرن وحتى بداية القرن العشرين. وكان قد انتشر عبر الجرذان في السفن البخارية. هذه المرة حصدت الجائحة حوالي 10 ملايين شخص. وفي هذا الوباء تم معرفة أن مسبب الطاعون هو بكتيريا وأن المرض ينتقل عبر براغيث الجرذان. هذه المعلومات ساعدت في إيقاف الطاعون من خلال مكافحة البراغيث والجرذان خاصة في المدن، بينما يعتقد أن المرض ما زال متوطنا في المناطق الريفية من خلال حمل الميكروب من قبل بعض أنواع السناجب والثدييات الصغيرة. هناك حالات نادرة من الإصابات تسجل في مختلف انحاء العالم لتبقي العالم بأسره متيقظاً، حذرا وخائفاً من هذا المرض المرعب.



شكل (2): صورة مكبرة لبرغوث الجرذان الناقل لمرض الطاعون. الحجم الحقيقي في أعلى الصورة

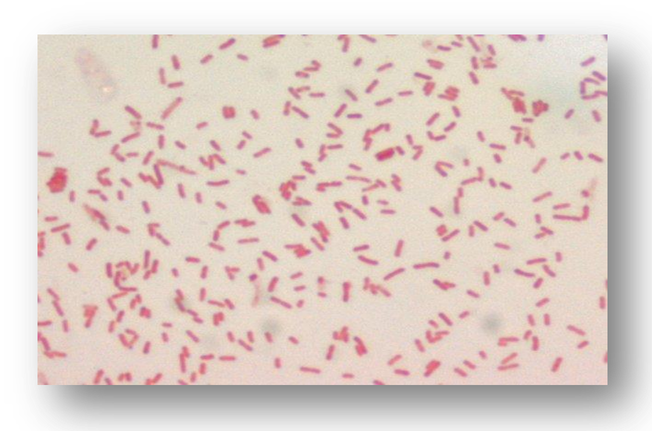
طاعون عمواس

طاعون عمواس الشهير في التاريخ الإسلامي سمي بطاعون عمواس نسبة إلى بلدة صغيرة في فلسطين بين الرملة وبيت المقدس، وذلك لأن الطاعون بدأ منها قبل أن ينتشر في بلاد الشام. ومن أبرز من قضوا فيه من الصحابة أبو عبيدة بن الجراح ومعاذ بن جبل ويزيد بن أبي سفيان وسهيل بن عمرو وغيرهم من أشراف الصحابة. بعض المؤرخين قدّر أن هذا الطاعون قد حصد أرواح قرابة 25,000 إنسان. أما رسولنا الكريم صلوات ربي وسلامه عليه فقد قال **(إِذَا سَمِعْتُمْ بِالطَّاعُونِ بِأَرْضٍ فَلَا تَدْخُلُوهَا، وَإِذَا وَقَعَ بِأَرْضٍ وَأَنْتُمْ بِهَا فَلَا تَخْرُجُوا مِنْهَا)** رواه البخاري (5728) ومسلم (2218). ومن أجمل المعاني في هذا الحديث تفسير كلمة إذا سمعتم وهي كلمة تستخدم للتعبير عن عدم رؤية الحدث معاينة أي إذا اخبرتم أو وصل إلى مسامعكم بأي شكل من الاشكال بأن الطاعون قد نزل بأرض فلا تذهبوا إليها "تقليلاً من الخسائر" و "منعاً لانتشار المرض".

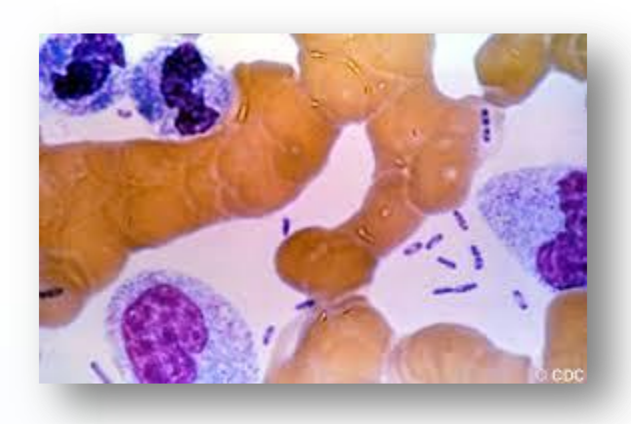
ولعل هذا الحديث يكون أول قواعد الحجر الصحي الذاتي في العالم وأوكد على مفهوم الحجر الصحي الذاتي دون قيود من الحاكم أو سلطته سواء العسكرية أو الصحية، ولتعزيز هذا المفهوم عند المسلمين روى البخاري ومسلم من حديث أبي هريرة رضي الله عنه قال: قال رسول الله صلى الله عليه وسلم: **(الشهداء خمسة، المطعون، المبطون، والغريق، وصاحب الهدم، والشهيد في سبيل الله)** وبجعل الموت بالطاعون درجة الشهادة تجعل من المسلم أكثر التزاماً باتباع القاعدة بشكل تلقائي وذاتي وهذا من شأنه أن يحصر المرض في بؤرته. سجل في القرن العشرين بعض الأوبئة المحدودة في الهند وفي فيتنام و لم يشهد العالم منذ ذلك الوقت أوبئة واسعة و بقي الأمر محصوراً في بعض المناطق في أفريقيا و تسجل حالات متفرقة. ولابد أن نذكر هنا أن التطور في مكافحة القوارض والحشرات واكتشاف المضادات الحيوية كان له الأثر الأكبر في تضاؤل قدرة الطاعون على الانتشار والقتل.

بكتيريا اليرسينية الطاعونية أو ""Yersinia pestis هي بكتيريا سالبة الجرام تنتمي لعائلة المعويات Enterobacteriaceae"" شكلها عصوي مائل إلى الكروي "Cocco-Bacilli" ويمكن

التعامل معها وتشخيصها مخبرياً بسهولة خصوصاً مع تطور تقنيات الوراثة الجزيئية وتستجيب لعدد من المضادات الحيوية التقليدية وأهمها التتراسيكلينات.



شكل (3): بكتيريا سالبة الجرام عصوية



شكل (4): شكل صباغة القطبين **Bipolar staining** وشكل المشبك المعروف لبكتيريا اليرسينية الطاعونية

تبقى الخشية من تفشي الطاعون متمثلة في الاستخدام العسكري لهذا الميكروب من خلال الحرب البيولوجية أو ما يعرف بالإرهاب البيولوجي. وهناك أيضاً خشية من انتشار سلالات من اليرسينية الطاعونية ذات قدرة على مقاومة المضادات الحيوية الامر الذي سيعقد عملية السيطرة على الأوبئة حال انتشارها.



الكوليرا: ضمّة الكوليرا Vibrio cholera

أ.د. عبدالرؤوف علي المناعمة



أ. د. عبدالرؤوف علي المناعمة

نائب رئيس الجامعة الإسلامية لشئون البحث العلمي والدراسات العليا

Elmanama_144@yahoo.com

- استاذ الأحياء الدقيقة بقسم العلوم الطبية المخبرية بكلية العلوم الصحية بالجامعة الإسلامية - غزة.
- دكتوراه في الأحياء الدقيقة.
- نشر أكثر من 40 بحثاً في مجلات دولية وعربية ومحلية.
- الإشراف على العديد من رسائل الماجستير.
- تنفيذ والمساهمة في تنفيذ من المشاريع البحثية والتطبيقية.
- ممثل وشريك مشروع e-bug في فلسطين.
- عميد كلية العلوم الصحية.
- عميد القبول والتسجيل.
- تنفيذ عشرات الدورات التدريبية في مجالات الأغذية والبيئة.
- عضوية لجان صحية وتعليمية متنوعة.

الكوليرا: ضمّة الكوليرا

بقلم/ أ. د. عبدالرؤوف علي المناعمة

سميت بكتيريا "ضمة الكوليرا" بهذا الاسم؛ نظراً لشكلها تحت المجهر الذي يشبه الضمة في اللغة العربية، وتسبب هذه البكتيريا مرض الكوليرا الشهير، والذي ينتشر بشكل وباءٍ يصيب العديد ويقتل نسبة كبيرة من المصابين خصوصاً من فئة الأطفال. إن الكوليرا مرضٌ مُعدٍ من أعراضه الإسهال، وتحدث الإصابة به جراء ابتلاعِ غذاءٍ أو ماءٍ ملوثٍ ببكتريا الكوليرا"Vibrio cholera" ، ويُقدر عدد حالات الكوليرا بما يتراوح بين الثلاث ملايين والخمس ملايين حالة، وعدد الوفيات الناجمة عنها بما يتراوح بين مائة ألف ومائة وعشرين ألف حالةِ وفاةٍ في كل سنة، كما أن قصر فترة حضانة الكوليرا، والتي تتراوح بين ساعتين وخمسة أيام يعزز إمكانية الانتشار السريع للمرض، وهناك ترجيح وشبه توافق على أنَّ جذور الكوليرا استوطنت شبه القارة الهندية، ثم انتقل منها المرض إلى باقي أنحاء العالم.

إنّ المرض ما زال يهدد الدول الفقيرة، ويشكل خطورة عليها؛ حيث إنها لا تمتلك المقدرة على توفير مياه شرب آمنة، وعلى النقيض لا يمثل المرض تهديداً حقيقياً في الدول الصناعية؛ نظراً للمعالجة الجيدة للمياه، وسنعرض في السطور الآتية تاريخ هذا الوباء من القرن التاسع عشر إلى يومنا هذا.

أولاً: وباء الكوليرا الأول

بدأ في ولاية البنغال عام 1816م، ومن ثمَّ انتشر في جميع أنحاء الهند بحلول عام 1820م، وقد مات حوالي عشرة آلاف فرد من القوات البريطانية، وعدد كبير جداً من الهنود خلال هذا الوباء، ووصل إلى الصين، واندونيسيا، وبحر قزوين، وقدرت حالات الوفاة في الهند بين عام 1817م و1860م بأكثر من (15) مليون شخص، ولقي (23) مليون نسمة حتفهم بين عام 1865م وعام 1917م.

ثانياً: وباء الكوليرا الثاني

عاد من جديد عام 1829م، حيث وصل إلى روسيا، والمجر، وألمانيا في عام 1831م، ووصل إلى لندن، وباريس في عام 1832م، كما وصل الوباء إلى كيبيك، أونتاريو، ونيويورك في السنة نفسها، وساحل المحيط الهادئ في أمريكا الشمالية بحلول عام 1834، وتسبب وباء الكوليرا في عام 1831 بمقتل (150) ألف شخصٍ في مصر، وفي عام 1846م، وانتشرت الكوليرا في مكة المكرمة؛ مما أسفر عن وفاة أكثر من (15) ألف شخص، كما تفشي لمدة عامين في إنجلترا وويلز في عام 1848م، حيث أودى بحياة (52) ألف شخصٍ.

عانت لندن في العام 1849م من أسوأ تفشي في تاريخها، حيث حصد المرض (14,137) نفساً؛ أي أكثر من ضعف العدد الذي لقى حتفه في 1832م، كما انتشرت الكوليرا في أيرلندا في عام 1849م، حيث قتل العديد من الناجين من المجاعة الأيرلندية الذين ضعفوا بالفعل من الجوع والحمى. إنَّ الكوليرا هي أحد الأوبئة الرئيسة والذي أثر بشكلٍ رئيس على روسيا، حيث أودى بحياة ما يزيد عن مليون حالة وفاة، وقد انتشر وباء الكوليرا شرقاً في عام 1852م في أندونيسيا، ولاحقًا الصين واليابان في عام 1854م، وقد انتشرت العدوى في الفلبين في عام 1858م وفي كوريا الجنوبية في عام 1859م، وتفشى المرض مرة أخرى في عام 1859م في ولاية البنغال؛ مما أدى إلى انتقال المرض إلى إيران، والعراق، والسعودية، وروسيا. وتفشى المرض في أمريكا الشمالية عام 1866م، وقتل حوالي (50) ألف شخصٍ، وفي لندن حصد وباء محلي (5596) نفساً في الوقت الذي كانت لندن على وشك الانتهاء من مياه الصرف الصحي الرئيسة، وأنظمة معالجة المياه، ولكنَّها لم تكن قد اكتملت تماماً.

وبدأ وباء الكوليرا في أندونيسيا بين عامي 1961 و1970، وقد سمي الطور Eltor)) على اسم السلالة، ووصل إلى بنغلاديش في عام 1963م، والهند في عام 1964م، والاتحاد السوفياتي في عام 1966. وانتقل من شمال أفريقيا؛ لينتشر في إيطاليا بحلول عام 1973م، و كانت هناك في أواخر السبعينيات كانت هناك انتشارات ضئيلة للمرض في اليابان ومنطقة جنوب المحيط الهادئ، كما كانت

هناك أيضًا تقارير عديدة عن تفشي وباء الكوليرا قرب باكو في عام 1972م، ولكن تم إخفاء المعلومات حول هذا الموضوع في اتحاد الجمهوريات الاشتراكية السوفياتية.

وتفشى المرض في أمريكا الجنوبية بين عامي 1991 و 1994 على ما يبدو عندما بدأت سفينة تفريغها مياه الثقل وبدأت في بيرو، حيث كان هناك (1.04) مليون حالة مصابة وحوالي (10) آلاف حالة وفاة، وكان العامل المسبب هو ((O1سلالة الطور، مع وجود فوارق صغيرة عن سلالة الوباء السابع، و ظهرت في عام 1992م سلالة جديدة في آسيا سميت بـ (O139) بنغال. حيث تم اكتشافها في (تاميل نادو) بالهند، وقد حلّت محل سلالة الطور لفترة من الوقت في جنوب شرق آسيا قبل أن تنخفض معدلات الانتشار في عام 1995م إلى حوالي (10٪) من جميع الحالات. وهي تعتبر وسطية بين سلالة الطور والسلالة القديمة.

المزيد من تأريخ الأوبئة

الوضع الحالي: ثبت بدون أدنى شك أن هناك صلة وثيقة بين انتشار الكوليرا، وبين فشل نظام الصحة العامة خصوصًا في الدول الفقيرة، ومخيمات اللاجئين، حيث لا تتوفر المياه النقية أو إمكانية تصريف المياه العادمة والنفايات، ويعد انتشار مرض الكوليرا مؤشرا على انعدام التنمية الاجتماعية، و ما يزال عدد حالات الكوليرا التي أُبلغت بها منظمة الصحة العالمية يتزايد، حيث تم الإخطار بما يزيد عن نصف مليون حالة في أكثر من (50) بلداً في عام (2011م) فقط ، وتُشير التقديرات إلى أنَّ التقدير الحقيقي للمرض يتراوح بين (ثلاث إلى خمس) ملايين حالة ، وبين (100) ألف إلى (120) ألف حالة وفاة سنوياً، وما زالت هذه البكتيريا، وحتى يومنا هذا تسبب بعض الأوبئة المتفرقة، وسنذكر هنا بعض المناطق التي تفشَّى فيها مرض الكوليرا، ومنها:

- تمَّ في عام (2000م) تسجيل حوالي (140) ألف حالة كوليرا بحسب منظمة الصحة العالمية، ومثلت أفريقيا 87 ٪ من هذه الحالات.

- أبلغ العراق الأمم المتحدة في عام (2007م) عن اثنتين وعشرين حالة وفاة، و(4569) حالة مؤكدة مختبريًا.
- تمَّ في عام (2007م) في ولاية أوريسا، والهند، نقل أكثر من ألفي شخصٍ إلى المستشفيات.
- تمَّ في عام (2008م) تأكيد ما يقدر مجموعه بنحو (644) حالة مؤكدة مختبريا للكوليرا، بما في ذلك موت ثمانية أشخاص في العراق.
- أثبتت الفحوص في فيتنام عام (2008م) أن (377) مريضاً تمت إصابتهم بالكوليرا.
- يتم سنوياً تفشي الكوليرا في عدة دول ولعل نيروبي، والدول الأفريقية المجاورة ما زالت تعاني حتى اليوم من آثار انتشار الكوليرا الذي بدأ في ديسمبر عام 2014م، وما زالت الكوليرا تصيب المئات من الأطفال في بعض المناطق في العراق.





خصائص البكتيريا: تعد بكتيريا ضمة الكوليرا (Vibrio cholera) من نوع سالبة الجرام، عصوية، شكلها ملتو كالضمة أو الواو، وتتميز بمقدرتها العالية على تحمل الظروف القلوية، وتستخدم هذه الخاصية في عزلها مخبريًا من عينات المرضى وعينات الماء وغيرها، كما يمكن التعرف على البكتيريا، وتمييزها بسهولة من خلال الطرق التقليدية، وتعد من الميكروبات التي يمكن السيطرة عليها بسهولة إذا توفرت مصادر مياه الشرب الآمنة (بغلي الماء أو إضافة الكلور له). كما تستجيب هذه البكتيريا لعدة مضادات حيوية أشهرها مجموعة التتراسيكلينات، لكن هناك مؤشرات ودلائل على ظهور سلالات مقاومة

واسعة الطيف لعقاقير مثل: (تريميثوبريم، سلفاميثوكسازول، والستربتومايسين) الأمر الذي ينذر بصعوبة علاجها مستقبلياً.

دور الميكروبات الإيجابي في الحفاظ على الصحة والبيئة

لابد أن ندرك جميعاً أن للميكروبات دوراً أساسياً في بقاء الحياة على كوكب الأرض وأنها جزء أصيل من جسم الإنسان حيث أن عددها على وفي جسم الإنسان يفوق عدد خلايا الجسم بعشرة أضعاف ومساهمتها بالتنوع الجيني يفوق مساهمة الإنسان بحوالي 150 ضعف. وتلعب الميكروبات في أجسامنا أدوارا إيجابية متنوعة، تساعد على الهضم، تنتج فيتامينات، تدرب جهاز المناعة، تساعد في منع الإصابة بأمراض معدية...ويعتبر الاستخدام المفرط وغير المسئول سببا رئيساً في إحداث خلل وعدم اتزان في عدد وأنواع ووظائف هذه الميكروبات. الأمر الذي قد يسبب العديد من الأمراض. وفي هذا الجزء سنعرض بعض المقالات التي تناولت الدور الإيجابي لهذه الميكروبات سواء صحة الإنسان أو في الصناعة والبيئة.

جوانب إيجابيه للميكروبات

د. رضا محمد طه



د. رضا محمد طه

أستاذ المكروبيولوجيا–كلية العلوم–جامعة الفيوم

Rmm05@fayoum.edu.eg

- أستاذ الميكروبيولوجيا م ورئيس قسم النبات-كلية العلوم-جامعة الفيوم.
- معيد بكلية التربية جامعة القاهرة فرع الفيوم من الفترة 1987 وحتي 1990.
- مدرس مساعد بذات الكلية من الفترة من 1991 وحتي 1996.
- مدرس بكلية العلوم جامعة القاهرة فرع الفيوم وحتي 2002.
- أستاذ مساعد الميكروبيولوجيا "فيرولوجي" بكلية العلوم جامعة الفيوم منذ 2002 وحتي الآن.

جوانب إيجابيه للميكروبات

بقلم/ د. رضا محمد طه

إنَّ المفهوم السائد لدي البعض أن كلمة "ميكروبات" تعني ضرر أو مرض، لكن في الحقيقة تعني "الكائنات الدقيقة المجهرية" فكلمة "ميكرو" تعني صغير جدا، لذلك لا يمكن رؤيتها إلا باستخدام المجهر "الميكروسكوب"، وحيث إنَّ العين البشرية لا تري الأشياء التي قطرها (1مم)، أو أصغر، ولأنَّ غالبية الميكروبات في هذا الحجم أو أصغر (فمن الممكن لثقب إبرة أن يسع الملايين من تك الميكروبات)، لذلك فهي من الصغر بحيث يطلق عليها ميكروبات.

بعض أدوار الميكروبات في أجسامنا

بدون الميكروبات يصعب أو تستحيل حياتنا، فتنفسنا وطعامنا يعتمد عليها، وفي المقابل سوف تكون الميكروبات في أفضل حالاتها بدون وجود البشر، كما يحتوي الشخص العادي علي أنواع عديدة من الميكروبات منها حوالي (500) نوعاً من البكتريا، فالأنواع التي تستوطن الأمعاء تفيد الإنسان من عدة نواحي فهي تقوم بدور مهم في تخليق بعض الفيتامينات مثل فيتامين(ك) ، حمض الفوليك والبيوتين ، كما أنها تقوم بتخمير الكربوهيدرات ، وهضمها وهضم كذلك المركبات الصعبة ، والتي لا يستطيع الجسم بمفرده تكسيرها إلى وحدات بسيطة سهلة الامتصاص ، وللميكروبات دور رئيس أيضا في حماية الجسم من الميكروبات الممرضة ، لأنها تنافسها علي الغذاء أو تفرز مواد مضادة لها تقضي عليها ، فالأبحاث الحديثة تشير إلى دور الميكروبات في حماية الإنسان من بعض الأمراض مثل: السكر أو السرطان، بالإضافة إلى المحافظة علي اعتدال المزاج العام للإنسان.

دور الميكروبات في تحلل المواد العضوية

تقوم الميكروبات التي تسكن التربة مثل: الفطريات والبكتريا والبروتوزوا بدور مهم في تكسير المواد العضوية بالتربة، مما يساعد في تحرر العناصر الغذائية في أبسط صورها، كي يستفيد منها النبات، بمعني أنه لولا هذا النشاط من جانب الكائنات الدقيقة لظلت المواد العضوية تتراكم وتتراكم، حتى تستحيل حياة الإنسان معها، كما تساهم الميكروبات في إكمال دورة العناصر المختلفة كالفوسفور، والكربون، والأكسجين، وكذلك إنتاج ثاني أكسيد الكربون، وتثبيت النيتروجين الجوي في التربة فتزيد من خصوبتها.

دور الميكروبات في الصناعة

تقوم الكائنات الدقيقة بدور مهم في إنتاج بعض المواد الكيميائية منها الأسيتون الذي يستخدم في المفرقعات، كما تساهم أيضاً في إنتاج بعض الأحماض الأمينية مثل: (حمض الجلوتاميك) الذي يدخل ضمن مكسبات الطعم والنكهة، وحمض (أسبارتك)، وحمض (فينيل ألانين) وهما من مكونات مادة تسمي "أسبرتام" التي تستخدم في التحلية الصناعية لبعض المشروبات كالمياه الغازية، كما تقوم الميكروبات أيضاً بدور في صناعة الأحماض العضوية كحمض الستريك الذي يستخدم في الصناعات الغذائية مثل: المربات ، والمشروبات الغازية ، وبعض الأدوية كمادة حافظة.

تساهم الميكروبات في صناعة بعض الفيتامينات كالريبوفلافين والذي يساعد في إنتاجه فطر "أشبيا" وفيتامين (ب 12) وتنتجه صناعيا بكتريا "سودوموناس" حيث تستخدم تلك الفيتامينات في نواحي عديدة، كما تساعد الميكروبات في إنتاج بعض محفزات التفاعل (أنزيمات) المهمة مثل: أنزيم البروتيز، والأميليز، والليبيز، والتي تستخدم في صناعة المنظفات، حيث تساعد في إزالة البقع والدهون. حيث إنَّ بعض البكتريا تقوم بتخزين فائض من طاقتها في صورة بوليمرات (بلاستيك) بدون دهون، لذلك تمَّ استغلال تلك البكتريا في إنتاج بعض أنواع من البلاستيك يستخدم في أغراض عديدة منها استخدام "بولي هيدروكسي بيوتريت" وهو بوليمر يتحلل عن طريق الكائنات الدقيقة ويستخدم في بعض الأغراض، مما يساعدنا في سهولة التخلص منه بعد استخدامه بلا متبقيات تلوث البيئة. استطاع العلماء أيضًا إنتاج

بعض البوليمرات ميكروبيا بعضها يستخدم كخيوط في العمليات الجراحية، ويتجه الإنتاج لزيادة نسبة البوليمر على حساب "دي ان ايه" والبروتين. تستخدم تلك المنتجات في صناعة بعض أنواع الزجاج التي يستعمل كعبوات فارغة لبعض المشروبات الخفيفة، ومقابض ماكينات الحلاقة، والتي يسهل التخلص منها بعد الاستخدام.

وبعد التعرف على تحديد الجين المسؤول عن إنتاج البلاستيك في بعض البكتيريا استطاع العلماء عزل هذا الجين وإيلاجه (إدخاله) في بعض النباتات التي تنتمي لعائلة الخردل، وبعد نمو تلك النباتات المهندسة وراثياً، تم إنتاج مادة تشبه البولي بروبلين داخل أنسجة النبات والذي استخدم في صناعة بعض المنتجات البلاستيكية كالأواني التي يعبأ فيها اللبن. من البوليمرات التي تنتج عن طريق الميكروبات أيضا، بوليمر يسمي "هياليورونات" يشتق منه حمض "هيالورونك"، والذي يستخدم بشكل واسع الآن في عمليات التجميل وإزالة التجاعيد (فيللر).

كما تلعب الخميرة (أحد أنواع الفطريات) دوراً أساسي في إنتاج المشروبات الكحولية عن طريق تخمير بعض الفواكه أو المحاليل التي تحتوي على سكريات قابلة للتخمر، وتتم تلك العملية في ظروف لا هوائية، هذا بالإضافة إلى دور الخميرة الرئيس في المخبوزات، وكمصدر للفيتامينات. و للمضادات الحيوية الفضل الكبير في إنقاذ حياة الكثير من البشر منذ أن اكتشفها (فيلمنج) عام 1928م ، وذلك من خلال مقاومتها للميكروبات المرضة والخطيرة، كما تقوم بعض الميكروبات مثل: البعض من الفطريات والبكتريا والأكتينوميسيتات بالدور الكبير في إنتاج المضادات الحيوية، فهي تنتجها بشكل طبيعي أثناء حياتها كمضاد لميكروب آخر يعيش معها، وينافسها علي أشياء كالغذاء أو المكان، كما قام الإنسان باستغلال تلك الخاصية في بعض الميكروبات بشكل اقتصادي وصناعي، وذلك في إنتاج العديد من المضادات الحيوية والتي تملأ الصيدليات حالياً.

تنتج الميكروبات بعض الهرمونات المهمة مثل: الكورتيزون، والكورتيزول المستخدمان في تخفيف الآلام الناتجة عن أمراض عديدة وكذلك علاج أمراض الحساسية، هذا بالإضافة إلى هرمونات أخري كهرمون البروجسترون والأستروجين وهما من المكونات الرئيسية الفعالة في حبوب منع الحمل. يتم

استغلال بعض الميكروبات وعن طريق الهندسة الوراثية في إنتاج بعض المواد المهمة والضرورية لحياة الإنسان في مقاومة بعض الأمراض الخطيرة مثل: "الإنترفيرون"، لمقاومة الفيروسات، والأنسولين، لعلاج مرض السكر بالإضافة إلى إنتاج لقاحات ضد بعض الفيروسات الخطيرة، والتي كان من الصعب بل من المستحيل إنتاجها عن طريق نفس الفيروسات بالطرق التقليدية.

يُعدُّ اللبن من الأغذية الغنية بالعناصر والمكونات الغذائية المهمة، لذلك فهو يعج بالملايين من الميكروبات خاصة البكتريا مهما كانت ظروف ونظافة عملية الحلابة، كما تقوم الميكروبات بدور مهم في إنتاج الألبان المتخمرة كالزبادي، واللبنة، والروب، بالإضافة إلى دورها في منتجات الألبان الأخرى كالجبن والزبد والقشدة مكسبة إياها النكهة والطعم المرغوب، أيضا يلعب فطر (البنسليوم) دور مهم في تسوية ونضج الجبن الشهير "الروكفور".

دور الميكروبات وحيدة الخلية في إنتاج البروتين

نظرا لتقرير منظمة (الفاو)، والتي تتوقع فيه أن تحدث فجوة غذائية خاصة في البروتين بين الدول المتطورة والأخرى النامية خلص التقرير إلى أن (25%) من سكان العالم يعانون المجاعة وسوء التغذية من جراء الحروب، والجفاف، وتغيير المناخ، وكذلك قلة خصوبة الأراضي الزراعية، مما يعيق عملية الزراعة بها. لذلك اتجه العلماء إلى تكنولوجيا إنتاج البروتين عن طريق بعض الكائنات الدقيقة وحيدة الخلية مثل: فطر "الخميرة"، ويتميز البروتين المنتج بتلك التقنية بالمحتوي الكمي والكيفي بحيث يحتوي علي كربوهيدرات، دهون، وفيتامينات ومعادن هذا بالإضافة إلي أن تلك التقنية يستخدم فيها مواد خام رخيصة ، ومتوفرة عبارة عن بعض المخلفات الحيوانية والنباتية، كما يستخدم هذا البروتين للإنسان والحيوان علي السواء، وإن كان استخدامه للإنسان له بعض العيوب ، لأنَّ محتواه من الأحماض النووية عالٍ وأكثر ممَّا في البروتينات في الحيوانات، مما يسبب مشاكل للإنسان قد تصل للفشل الكلوي، ويعكف العلماء علي إيجاد حلول للتغلب علي تلك المشاكل.

تنتج الميكروبات البروتين بكفاءة ونسبة أعلي بمراحل من البروتين الذي ينتج عن طريق الحيوان، فعند عمل مقارنة فإنَّ كمية البروتين الذي تنتجه بقرة وزنها (250) كيلو جرام، وكمية البروتين الذي ينتج بما مقداره (250) جراماً كائنات دقيقة، في الوقت الذي تعطي فيه البقرة (200) جراماً بروتين يومياً، فإنَّ الميكروبات في ظل الظروف المناسبة لنموها تستطيع إنتاج (25) طنا بروتين في نفس الوقت الذي تستهلكه البقرة لإنتاج (200) جراماً.

الميكروبات ودورها في تنظيف البيئة

يعتبر استخدام الميكروبات في التخلص من المخلفات التي قد تكون سامة إحدى الاكتشافات المهمة، حيث قلة التكلفة بالإضافة إلي الكفاءة ونظافة البيئة، كما استخدمت البكتريا في تنظيف بعض الأماكن الملوثة بالزيت والبنزين والسولار المتسربة من مستودعات الوقود وفوضي عمليات الشحن، فقد تصل تلك المواد إلي المياه الجوفية الأمر الذي يؤدي إلى فساد المياه ، فعند سحب تلك المياه وفصل الزيت منها ما أمكن ثم حقن ذلك الماء بالبكتريا آكلة الزيت، فقد قامت بدورها فأكلته وأصبح الماء بعد ذلك نظيفًا وصالحًا للشرب، أما عن التربة التي تلوثت بمشتقات البترول، فأمكن أيضًا حقنها ببعض أنواع خاصة من البكتريا ومعها مغذيات بكتيرية، كي تنمو وتتكاثر، ومن ثم تلتهم المواد البترولية منظفة التربة وتكون صالحة لأية أغراض.

وعن طريق الهندسة الوراثية تم استنباط سلالات بكتيرية قادرة بكفاءة على التهام البترول وأمكن استخدام تلك السلالات في التخلص من التلوث جراء تسرب البترول في المياه، وخير مثال على ذلك: بكتيريا "سودوموناس فلورسنس (الوميضية) التي تمتلك القدرة أيضا على التغذية على مواد سامة مثل: النفتالين، الأنثراسين، والفينانثرين.

يعتبر اليورانيوم من العناصر المشعة الخطيرة، لذلك اكتشف العلماء بكتيريا تستطيع تحويل الصورة من اليورانيوم القابلة للذوبان بالماء إلى صورة أخري غير ذائبة، بمعني أنه لو تسرب ماء ملوث باليورانيوم من المفاعلات التي قد تحمل تلك الميكروبات تعمل الأخيرة علي ترسيب جزيئات اليورانيوم في

القاع، مما يسهل جمعها، ومن ثم التعامل معها بسهولة، كذلك عن طريق الميكروبات أمكن تحليل وتفكيك مادة "ثنائي الفينايل عديدة الكلور" والتخلص من سمومها، كما تستطيع الميكروبات أيضا أن تنقي التربة والبيئة من مخلفات عنصر السيلينيوم السام وأيضا الكثير من المبيدات الحشرية، وذلك بتفكيكها من قبل الميكروبات تلك للاستفادة من مكوناتها. يستخدم الفينول في تطهير الأسطح والطاولات سواء في المعامل أو المستشفيات، وكذلك يدخل في تركيب بعض المراهم المستخدمة لعلاج الجلد سطحياً، وعندما يتراكم فإنه يسبب ضرراً بالغًا للإنسان، لذلك سعى العلماء في إيجاد بعض أنواع من البكتريا قادرة على المعيشة والتغذية عليه وإزالته من الأماكن التي يتراكم فيها.

التعدين البيولوجي

إنَّ ما يحدث من تفاعلات بين الميكروبات والمعادن يحدد دور الميكروب في عملية استخلاص المعدن من مصادره في التربة والصخور، حيث من المفروض أنَّ دور الميكروب هو حصوله علي الغذاء من تلك المعادن ، وبالتالي اقتناصها من أصولها بغرض إمداده بالطاقة، لذلك استغل العلماء تلك الخاصية في تسخير الميكروبات في استخلاص المعادن بكميات اقتصادية، كما تشارك الميكروبات في استخلاص10% من النحاس في أمريكا، كما اتجه علماء تكنولوجيا الهندسة الوراثية، لاستنباط سلالات بكتيرية معدلة وراثياً عندها الكفاءة، للقيام بتلك المهمة بصورة نموذجية، كما استنبطت بعض السلالات البكتيرية قادرة علي تحمل تركيزات مرتفعة من عنصر الزرنيخ السام جداً، واستطاع العلماء استخدام تلك البكتريا في تنقية عروق الذهب المخلوطة بالزرنيخ تاركة الذهب بصورة نقية بلا شوائب سامة، ذلك أفضل من الطرق التقليدية الأخرى الأكثر كلفة والتي كانت تسفر عن وجود آثار من ذلك العنصر السام.

الميكروبات والمقاومة الحيوية

نظراً للآثار السلبية على الإنسان والبيئة من جراء استخدام المبيدات الحشرية، فقد اتجه العلماء إلى استخدام بعض الميكروبات الغير ضارة للإنسان، لمقاومة ميكروبات أخري ضارة للإنسان أو

الحيوان أو النبات، فعلى سبيل المثال: أنتج العلماء بعض المبيدات التي تستخدم في مقاومة الحشرات والآفات ، وهي عبارة عن بروتين تنتجه بكتريا "باسيللس ثرنجينسس" وهو توكسين إذا وصل إلى معدة الحشرة فإنه يوقف عملية الهضم والامتصاص داخلها، مؤديًا إلى موتها، وفي الوقت نفسه لا يؤثر علي الإنسان أو الثدييات الأخرى، كما استطاع العلماء التعرف علي الجين المسئول عن إنتاج ذلك البروتين السام في البكتريا ، ثم عزله وكلونته (إيلاجه أو تطعيمه) في أنواع من البكتيريا الأخرى الغير ضارة للإنسان، لإنتاج قدر أكبر منه واستخدامه في مقاومة الحشرات، ولم يتوقف فكر العلماء علي ذلك الإنجاز، وإنما فكروا في إدخال ذلك الجين في النبات، كي ينتجوا نباتات مقاومة للحشرات طبيعياً، وتم تطبيق تلك الفكرة علي نباتات بعض المحاصيل المهمة للإنسان مثل: القطن، حيث ينمو القطن وهو يحوي داخله المبيد الحشري لمقاومة ألد أعدائه وهي دودة القطن، والآن يوجد أكثر من خمسين منتجاً من مبيدات الحشرات والكائنات الأخرى المسببة أمراض النبات، وكذلك مبيدات للنباتات العشبية الضارة بالنباتات الاقتصادية، وتلك المبيدات يتم إنتاجها حيويا عن طريق الميكروبات، وهي في نفس الوقت غير ضارة تمامًا بالإنسان والحيوان.

مرض النوم المنتشر في غرب وشرق أفريقيا ، والذي يصيب تقريبا ثلاثين ألفاً سنويا، فقد تم تقدير عدد الوفيات جراء هذا المرض في عام (2008م) بحوالي (48) ألف حالة في أفريقيا، حيث يسبب المرض طفيل من البروتوزوا يسمي "تريبانوسوما" تنقله ذبابة "تسي تسي"، وحتى يتم القضاء علي الذبابة الناقلة (تسي تسي) تستخدم الطرق التقليدية في مقاومة هذا المرض باستخدام المبيدات الحشرية مثل "دي دي تي" والذي له آثار بيئية سيئة وخطيرة علي صحة الانسان، لذلك اتجه العلماء لإدخال جين مقاوم لطفيل التريبانوسوما ببكتريا تعيش طبيعيا في معدة حشرة (تسي تسي) تسمي "سوداليس"، حيث قدر العلماء إنه باستخدام تلك التقنية التي تستخدم فيها الهندسة الوراثية يمكن القضاء علي المرض خلال سنوات (أقصاها عشر سنوات).

أما حديثا في وقتنا الحالي فقد طور علماء بلجيكيون تلك الفكرة عن طريق الهندسة الوراثية في إدخال جين يمكن البكتريا الموجودة بالحشرة من إنتاج جزيئات "نانو" بروتينية مضادة للطفيل، ولديه

قدرة كبيرة على إبادته، كما يمكن تطبيق تلك التقنية على أمراض خطيرة أخري تنتقل عن طريق الحشرات مثل: الملاريا، والمرض الفيروسي "حمي دنجي" وكلها أمراض تهدد البلدان الأفريقية حيث الأجواء مناسبة للحشرات الناقلة.

صناعة تقدر بمليارات الدولارات و تشتمل على الاف المنتجات التي تدخل الميكروبات في تصنيعها أو تشكل جزءاً منها من طعام للإنسان إلى مكافحة الحشرات و تطهير و البيئة اللقاحات و المضادات الحيوية وآفاق لا متناهية. في هذا المقال المخصص للمنتجات الصناعية والكيموحيوية يستعرض د. رضا طه بعضاً من أدوار الميكروبات في هذا المجال الحيوي.

الميكروبات والمنتجات الصناعية والكيموحيوية

د. رضا محمد طه



د. رضا محمد طه

أستاذ المكروبيولوجيا–كلية العلوم–جامعة الفيوم

Rmm05@fayoum.edu.eg

- أستاذ الميكروبيولوجيا م ورئيس قسم النبات-كلية العلوم-جامعة الفيوم.
- معيد بكلية التربية جامعة القاهرة فرع الفيوم من الفترة 1987 وحتي 1990.
- مدرس مساعد بذات الكلية من الفترة من 1991 وحتي 1996.
- مدرس بكلية العلوم جامعة القاهرة فرع الفيوم وحتي 2002.
- أستاذ مساعد الميكروبيولوجيا "فيرولوجي" بكلية العلوم جامعة الفيوم منذ 2002 وحتي الآن.

الميكروبات والمنتجات الصناعية والكيموحيوية

بقلم/ د. رضا محمد طه

تقوم بعض الكائنات الدقيقة بدور هام في إنتاج بعض المواد الكيميائية "كيموحيوية" ومنها:

1- الأسيتون Acetone

تطلبت الحاجة للأسيتون خلال الحرب العالمية الأولى وذلك لدوره الهام في صناعة المفرقعات إلى استحداث طرق جديدة لإنتاجه بديلاً عن الطرق التقليدية حيث استطاع تم عزل بكتريا كلوستريديوم اسيتوبوتيليكم Clostridium acetobutylicum واكتشف أن هذه البكتريا لديها المقدرة على تخمير المولاس molasses وتحوله إلى أسيتون وكحول (بيوتانولbutanol) وهذا الأخير هام في بعض الصناعات ويتم إنتاج الأسيتون الآن على نطاق تجاري بأقل التكلفة باستخدام الكائنات الدقيقة بشكل أفضل من إنتاجه من البتروكيماويات.

2- إنتاج الأحماض الأمينية Amino acids

تستخدم الأحماض الأمينية التي يتم إنتاجها عن طريق الكائنات الدقيقة في مجالات عديدة مثل الصناعة والطب وتستخدم كمواد خام لبعض الصناعات الكيميائية، ومن أمثلة الأحماض الأمينية التي يتم إنتاجها بكميات كبيرة باستخدام الكائنات الدقيقة هي حمض الجلوتاميك glutamic acid والذي يستخدم في مكسبات الطعم والنكهة flavor في صورة أحادي الصوديوم monosodium glutamate.

مثال آخر: إنتاج حمض أسبارتك Aspartic وحمض فينيل الانين phenyl alanine وهما من مكونات مادة الاسبرتام Aspartame وهي مادة تستخدم للتحلية الصناعية (تدخل في صناعة المياه الغازية) وذكرت تقارير عن أن لها أضرار صحية على الإنسان تتمثل في أنها قد تسبب سرطان على المدي البعيد.

3- إنتاج الأحماض العضوية organic acids

تستخدم بعض الكائنات الدقيقة في إنتاج عدد من الأحماض العضوية صناعياً أهمها إنتاج حمض الستريك Citric acid والذي يدخل في العديد من الصناعات الغذائية (مثل المشروبات الغازية والمربات وغيرها) والدوائية حيث ينتج أساسًا كمكون ثانوي Secondary metabolite بشكل كبير عن طريق فطر أسبرجيللس نيجر Aspergillus niger.

4- إنتاج الفيتامينات Vitamins

تعتبر بعض الكائنات الدقيقة مصدراً جاهزاً للفيتامينات. وفي ظروف كثيرة يتم تخليق هذه الفيتامينات بتكلفة أقل من استخدام الطرق الكيميائية. مثال على ذلك إنتاج ريبوفلافين riboflavin بواسطة فطر أشبيا جوسيبي Ashbya gossypii، وكذلك إنتاج فيتامين B12 "Vit.B12" عن طريق بكتريا بروبيوني باكتيريوم شيرماني Propionibacterium shermanii وبكتريا سودوموناس دينيتريفيكانس Pseudomonas denitrificans على نطاق واسع بعملية التخمر وتجدر الإشارة إلى أن الدور الذي تقوم به بعض الكائنات الدقيقة في إنتاج فيتامين سي "Vit.C" يعتبر محدود.

5- إنتاج الإنزيمات Enzymes

تستخدم الإنزيمات التي يتم إنتاجها عن طريق الكائنات الدقيقة مثل البكتريا والفطريات في أغراض عديدة وذلك منذ عدة عقود، ومن أمثلة هذه الإنزيمات الهامة إنزيم البروتيز Proteases والأميليز Amylases والليبيز Lipases والبكتينيز Pectinases يتم إضافة بعض الإنزيمات المنتجة عن طريق الكائنات الدقيقة إلى بعض المواد التي تستخدم في أغراض النظافة مثل مساحيق النظافة washing powders وكذلك بعض الشامبوهات التي تستخدم في تنظيف السجاجيد ومزيلات الألوان مثال على ذلك إضافة البروتيز Proteases لبعض المنظفات السطحية Surfactant حيث يستخدم هذا المخلوط في إزالة البقع البروتينية مثل بقع الدم والعرق وبعض الأطعمة وبالمثل فإن إنزيم

الليبيز Lipase يساعد في إزالة البقع التي بها دهون بينما يستخدم إنزيم الأميليز amylase في إزالة بقايا النشويات.

6- إنتاج المضادات الحيوية Antibiotics

المضادات الحيوية هي منتجات طبيعية تنتج بواسطة العديد من الفطريات والبكتريا والاكتينوميسيتات ويعتبر البنسلين أول مضاد حيوي يتم إنتاجه بشكل كبير وعلى نطاق تجاري واسع عن طريق بعض أنواع فطر البنسيليوم وهو Penicillium chrysogenum.

7- إنتاج الهورمونات Hormons

تنتج العديد من هورمونات "ستيرويدات" صناعيًا عن طريق بعض الكائنات الدقيقة والتي تلعب دورًا هامًا في بعض العلاجات مثل الكورتيزون والكورتيزون فيستخدموا على نطاق واسع لعلاج الالتهابات وأمراض الحساسية، هذا بالإضافة إلى إنتاج بعض الهورمونات الأخرى مثل هورمون بروجسترون Progresterone والأستروجين estrogens الأنثوي والذين تعتبرون من المكونات الهامة والفعالة في إنتاج حبوب منع الحمل.

أيضًا تستطيع بعض الفطريات تحويل مادة ديوجينين diogenin إلى كورتيزون وذلك خلال عمليات التحول البيوكيميائية لهذه الفطريات.

حتى عندما تقاوم البكتيريا المضادات الحيوية يجب أن نجد لها مبرراً إيجابيا لا تقتصر أدوار البكتيريا على إحداث الأمراض وإفساد الطعام بل أن لها أدواراً عظيمة في بقاء هذا الكون يعج بالحياة ولها أدوار في أجسامنا تفوق ما نعرفه، وعندما أخطأ البشر وأساءوا استخدام المضادات الحيوية بشكل لا يميز بين بكتيريا نافعة وبكتيريا ضارة قررت البكتيريا أن تقاوم لتحافظ على دورها في الطبيعة.



مقاومة البكتيريا للمضادات الحيوية: منظور مختلف (رؤية جديدة)

أ.د. عبدالرؤوف علي المناعمة



أ. د. عبدالرؤوف علي المناعمة

نائب رئيس الجامعة الإسلامية لشئون البحث العلمي والدراسات العليا

Elmanama_144@yahoo.com

- استاذ الأحياء الدقيقة بقسم العلوم الطبية المخبرية بكلية العلوم الصحية بالجامعة الإسلامية - غزة.
- دكتوراه في الأحياء الدقيقة.
- نشر أكثر من 40 بحثاً في مجلات دولية وعربية ومحلية.
- الإشراف على العديد من رسائل الماجستير.
- تنفيذ والمساهمة في تنفيذ من المشاريع البحثية والتطبيقية.
- ممثل وشريك مشروع e-bug في فلسطين.
- عميد كلية العلوم الصحية.
- عميد القبول والتسجيل.
- تنفيذ عشرات الدورات التدريبية في مجالات الأغذية والبيئة.
- عضوية لجان صحية وتعليمية متنوعة.

مقاومة البكتيريا للمضادات الحيوية: منظور مختلف (رؤية جديدة)

بقلم/ أ.د. عبدالرؤوف علي المناعمة

تعتبر ظاهرة مقاومة البكتيريا للمضادات الحيوية من الظواهر الطبيعية الموجودة قبل أن يكتشف الإنسان ويستخدم هذه المضادات ولكن زادت حدتها ووتيرتها من خلال الاستخدام المكثف مما أدى إلى ظهور سلالات أكثر وبمقاومة متعددة ويمكنني القول بشكل مؤكد أنه وفي كل مقالة بحثية، كتاب، أو محاضرة قرأتها أو أجريتها بنفسي، تعرض وتوصف ظاهرة مقاومة البكتيريا للمضادات الحيوية بطريقة تجعلها ظاهرة سلبية ويجب إيقافها أو التخلص منها. وتستخدم لوصفها مصطلحات مخيفة مثل "خسارة المعركة"، "الرصاصة الأخيرة في الترسانة"،" "البكتيريا ترد وتكافح" وهي مصطلحات حربية ومصطلحات أخرى ذات صلة ودلالة سلبية لوصف الظاهرة. وفي هذه السطور سأحاول أن أعرض وجهة نظر مغايرة ترى في ظاهرة مقاومة البكتيريا للمضادات الحيوية جوانب إيجابية.

المجلات المتخصصة في نشر الأعمال البحثية والمقالات العلمية التي تتناول ظاهرة مقاومة المضادات الحيوية آخذة في الازدياد والاتساع وعدد الأبحاث أيضا في ازدياد. هذا بالإضافة إلى الجهود الحكومية في مختلف أنحاء العالم لمكافحة هذه الظاهرة من خلال سن قوانين واستحداث برامج مراقبة وتخصيص الميزانيات لإجراءات الوقاية من انتشار الميكروبات المقاومة للمضادات الحيوية. مقاومة البكتيريا للمضادات الحيوية تهدد أحد أهم إنجازات الطب في القرن 20 في مكافحة الأمراض المعدية وستؤدي الى تراجع في كل المجالات التي ازدهرت بسبب وجود مضادات الميكروبات. بل انها ستشكل خطرا كبيرا على وظائف الأطباء الذين لن يكونوا قادرين على علاج التهابات الجروح البسيطة أو حتى التهابات المسالك البولية الشائعة.

لذا فإن معرفة وتحديد أسباب نشوء وانتشار مقاومة المضادات الحيوية نالت الكثير من الاهتمام والدعم. وفي الواقع وبعد مرور أكثر من 70 عاما على اكتشافها نجد انه من الواضح والمقبول

على نطاق واسع بأن الاستخدام المكثف وغير الرشيد يشكل أحد العوامل الرئيسية لظهور وانتشار الظاهرة. الضغط الانتقائي الذي يحدثه استخدام المضادات ومقدرة البكتيريا على تبادل الجينات يجعل إيقاف الظاهرة امرأ شبه مستحيل. لابد من التنويه أن هذه القضية عالمية تختلف حدتها من مكان لآخر بحسب السياسات الصحية وممارسات استخدام المضادات الحيوية.

مما ذكر في السطور السابقة هو تقريبا وصف مختصر لنظرتنا نحن المختصين والمهتمين في هذا المجال. لكن لننظر إلى الأمر من زاوية البكتيريا التي ثبت أنها أساسية لحياة البشر واستمرار الكون ولا يمكن الحياة بدونها ولكننا لا نستطيع أن نتحدث عن كل ميكروبات العالم لجهلنا أولا ولعدم معرفتنا ثانياً ولتوقعنا باننا لن نستطيع الإلمام بها وبخواصها وأدوارها الحقيقية. لذا سنتحدث عن مجموعة صغيرة تعيش في أمعاء البشر ونرى ماذا يمكن أن يكون رأيها في ظاهرة مقاومتها للمضادات الحيوية. ولماذا قررت أن تأخذ هذه الموقف منها.

قبل أن نتعمق في أدمغتها المعقدة وبيئتها المتزنة لا بد ان نتعرف الى ملخص الأبحاث التي درست دورها المحتمل في الجسم. فهي تمارس دورا مهما في حماية الجسم من استعمار بكتيريا ممرضة، تنتج فيتامين ك، وتهضم بعض المركبات التي لا يستطيع الجسم البشري هضمها. هذه الأدوار التي تدرس لطلاب الاحياء الدقيقة...أما الدراسات الحديثة فتربط هذه البكتيريا بالحفاظ وتدريب جهاز المناعة، وبالمحافظة على المزاج الجيد، وقد بدأ البعض بالتلميح الى دور محتمل في منع مرض السكري من النوع الثاني وامراض أخرى مثل السرطان. وفي السنوات القادمة هناك توقع بكشف تفاصيل أكبر عن أدوار أخرى خصوصاً بعد قطع مسافة كبيرة في مشروع النبيت البشري. ولكن المؤكد ان لها أدوار معقدة لا تقل أهمية عن دور أعضاء الجسم الباقية.

وإذا كان هذا دورها التي أنيط بها وهو دور يحتاج إلى جهود جميع الأنواع المتواجدة في الأمعاء والتي يزيد عدد أنواعها عن 10,000 صنف ويزيد عددها عن عدد خلايا الجسم بعشرة أضعاف ويزيد عدد جيناتها ب 150 مرة عن عدد جينات الإنسان وهناك من وصفها بالعضو المنسي في الجسم. هذا

دور محوري لا يقل أهمية عن أي عضو آخر في الجسم وبالتالي فان العبث به سيؤدي إلى خلل كبير. أداء هذا الدور المفترض لهذه البكتيريا معتمد بدرجة كبيرة على الاتزان والتواصل بين الأنواع المختلفة، وأي خلل في الاتزان قد يؤدي إلى خلل في الوظيفة. ويبدوا أننا وبدون قصد نعبث بهذا الجزء المهم منذ أكثر من 70 عاما من خلال استخدامنا للمضادات الميكروبية ذات الطيف الواسع والتي لا تفرق بين بكتيريا ممرضة ومفيدة ولابد لعضو مهم أن يكون قادرا على أن يدافع عن نفسه وان يكون قابلاً للتأقلم مع الظروف السيئة من خلال مقاومته للمضادات الحيوية. إذا لابد من أن نعترف أولا بان هذا الفعل من قبلها والمعروف بظاهرة المقاومة انه رد فعل إيجابي ثم بعد ذلك نناقش الأثار السلبية المترتبة عليه. كانت في السابق وجهة النظر العلمية تصف البكتيريا على أنها مصانع صغيرة مستقلة. تغيرت النظرة إلى تنسيق متقن. ثم عرفنا بأنها تمتلك لغتها الخاصة وأنها تتواصل فيما بينها وتنسق أفعالها وربما ترى في نفسها أنها مخلوقات أكثر حكمة من البشر الذين يتميزون بالتسرع لقطف ثمار المعرفة وان كانت غير مكتملة.

فبمجرد معرفتنا بان بعض الميكروبات تسبب الأمراض للإنسان كان ردة الفعل المتسرعة. "اقتل كل الميكروبات" دون حتى التفكير انه ربما يكون أضرار محتملة ومما يزيد من نشوة الانتصار هو النتائج المذهلة والنجاحات الآنية التي حققها هذا القرار. لكن زيادة ظهور أمراض مزمنة غير معدية ونفسية وعصبية قد يكون سببها قتل البكتيريا النافعة في أجسادنا. إن ما يحدث اليوم من مقاومة للمضادات الحيوية هو رد فعل عقلاني ويمكن اعتباره تصحيح للخطأ الذي ارتكبه البشر بمحاولة التخلص من البكتيريا التي تقوم بدور محوري في الحفاظ على صحة الإنسان. ولو أننا فقدنا صنفاً من الأصناف التي تشكل عنصرا من عناصر الاتزان الدقيق الحاصل في النبيت لا يمكن التنبؤ بما سيحدث بالضبط ولكن من خلال الشواهد المثبتة علميا يتوقع أن تكون النتائج سلبية للغاية.

ولا يمكن باي حال من الأحوال إلقاء اللوم على استخدام المضادات الحيوية الذي أنقذ ملايين البشر في الفترة الماضية ولكننا اليوم ومع حجم المعلومات والتقنيات المتطورة نحن بحاجة ويمكننا التعمق في المسألة بشكل أفضل هذه المرة للخروج بحلول تقضي على البكتيريا الممرضة دون المساس بالنبيت البكتيري الطبيعي من خلال استهداف متخصص وليس عشوائي ولربما تشكل تقنية استهداف

أنظمة تواصل البكتيريا (Quorum Sensing Inhibition) أحد الاستراتيجيات المستقبلية بالإضافة إلى استخدام فيروسات البكتيريا (لاقمات البكتيريا Bacteriophages) أو منتجاتها التي أظهرت نتائج طيبة. أيضاً استخدام تقنيات متطورة وجديدة تتيح فحص أعداد كبيرة من العينات بشكلٍ متزامناً أيضاً قد يفتح آفاق جديدة لاكتشاف مضادات أكثر تخصصاً.

المضادات الحيوية "أصبحت تشكل تهديداً"

بزغ نجمها في العام 1928 على يد العالم الكساندر فلمنج ومنذ ذلك الحين لم يعد للبكتيريا المرضة قدرة على مجابهة الإنسان الذي امتلك هذا السلاح الفتاك الذي أطاح بعروش طواغيت البكتيريا مثل السل الرئوي والطاعون والكوليرا. لم يعد يخشى الجراح من موت مرضاه بعد العمليات الجراحية. فترة المكوث في المشافي أصبحت أقصر، نسب الإصابة بالأمراض المعدية انخفضت وكذلك نسب الوفيات. ثورة في المجال الصحي جعلت من الكثيرين يطلقوا على هذه الحقبة، عصر المضادات الحيوية.

هذه الحقبة يبدوا أنها قصيرة جداً فقد بدأ علماء يحذرون من حقبة ما بعد عصر المضادات الحيوية وذلك بسبب ازدياد ظهور نسب السلالات البكتيرية المقاومة للمضادات الحيوية في مناطق مختلفة تكاد تغطي الكرة الأرضية. المضادات الحيوية تنتج وتستهلك سنويا بكميات ضخمة ويصل جزء من هذه المضادات إلى البيئات المختلفة وقد تؤثر على التوازن الطبيعي لهذه البيئات.

في هذا الجزء سنتعرض للمقالات التي ناقشت موضوع المضادات الحيوية ومقاومة البكتيريا لها ومواضيع ذات علاقة. فبعد ان اكتسبت شهرتها العالمية في القضاء على الأوبئة والامراض المعدية...يبدو ان هناك نظرة أخرى لابد من التطرق اليها من خلال المقالات التالية.



المضادات الحيوية : خطر قادم

د. الهادي بن منصور



د. الهادي بن منصور

أستاذ محاضر للتعليم العالي في علم السموميات البيئية – المعهد العالي للعلوم التطبقية و التكنولوجية بالمهدية

hdbenmansour@gmail.com

ينحدر الدكتور الهادي بن منصور من منطقة ريفية في مدينة ملولش على ساحل البحر الأبيض المتوسط - بمحافظة المهدية، وتحصل على شهادة البكالوريوس في العلوم التجريبية في سنة ١٩٩٧. التحق بعد ذلك بكلية العلوم بالمنستير أين تحصل في سنة ٢٠٠٢ على شهادة الاستاذية في العلوم البيولوجية ثم شهادة الماجستير في البيولوجيا و الصحة من العهد العلي للبيوتكنولوجيا بالمنستير بعد ذلك انتقل إلى جامعة كون بفرنسا أين تحصل في اواخر سنة ٢٠٠٨ على شهادة الدكتوراة في العلوم الغذائية و البيوتكنوجيا البيوغذائية. عاد بعد ذلك إلى تونس أين عمل كأستاذ مساعد في التنمية المستدامة بالمعهد العالي للبيوتكنولوجية بسيدي ثابت من ٢٠٠٩ إلى ٢٠١٢ تحصل على شهادة التأهيل الجامعي في العلوم البيولوجية من جامعة منوبة بتونس.

اليوم يدرس الدكتور الهادي بن منصور بالعديد من الجامعات التونسية و الأوربية منها جامعة مرسيليا و جامعة بريطانيا الجنوبية بفرنسا و هو مستشار منظمة المجتمع العلمي العربي، و التي قامت مؤخرا بتمويل مشروع بحث علمي يشرف عليه الدكتور بن منصور لتشخيص الوضع البيئي، يقوم على جمع عينات من مياه الصرف الصحي و مياه البحر من خمس دول عربية هي تونس، مصر، قطر، الجزائر و المغرب ومقارنتها مع بعض الدول الأوروبية وهي إيطاليا، فرنسا و بلجيك.

المضادات الحيوية: خطر قادم

بقلم/ د. الهادي بن منصور

من يوم إلى آخر يتزايد استهلاك المضادات الحيوية ذات الاستخدام البشري والحيواني لتبلغ أرقاماً قياسية، مما جعل عدد من الدول والمنظمات تطلق صيحات فزع من هذه الآفة التي أصبحت تمثل تهديد حقيقي للإنسان. حيث أن ظهور كائنات دقيقة مقاومة لهذا العلاج يدفع بالمرضى إلى استعمال جرعات أكبر ويدفع بمصانع الأدوية إلى البحث على مضادات جديدة، والنتيجة ارتفاع استهلاكها وتنوع اشكالها وجزيئياتها لندخل في دورة مفرغة تداعياتها وخيمة على صحة الانسان وعلى البيئة أيضاً. التقرير العالمي الأول الصادر في شهر ابريل من سنة 2014 لمنظمة الصحة العالمية عن مقاومة المضادات الحيوية يكشف عن تهديد خطير يحدق بالصحة العمومية في جميع أنحاء العالم.

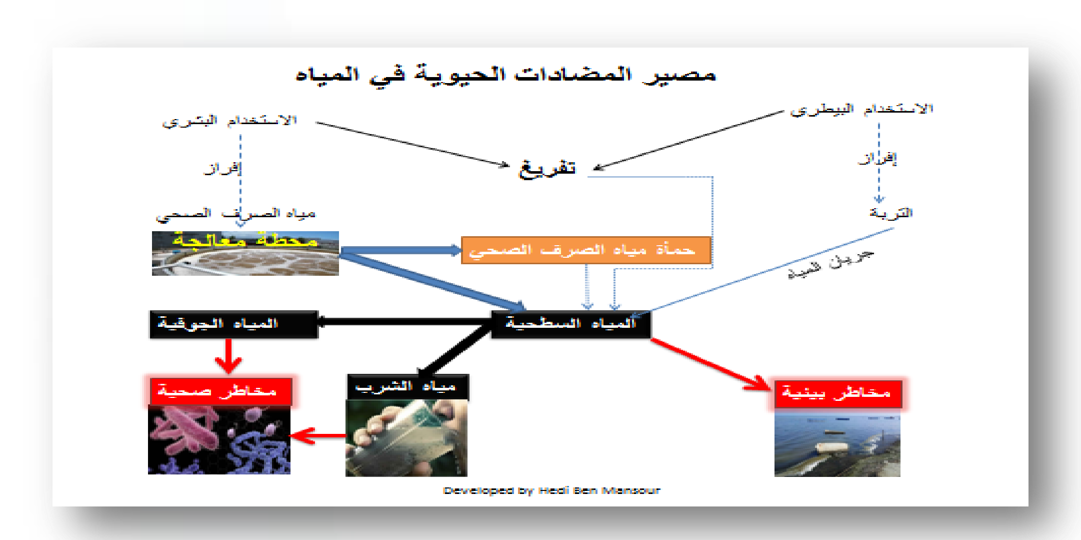
فقد شمل هذا التقرير دراسة اجريت على 114 دولة، وخلص إلى أن النتيجة قد تكون كارثية حول مستقبل الانسان، محذرة من التهاون في التعاطي مع هذه المشكلة. وقد قال الدكتور كيجي فوكودا، المدير العام المساعد لدائرة الأمن الصحي، "إذا لم يتخذ العديد من أصحاب المصلحة إجراءات عاجلة ومنسقة في هذا الصدد سيسير العالم نحو عصر ما بعد المضادات الحيوية، حيث يمكن لحالات العدوى الشائعة وللإصابات الطفيفة التي يمكن علاجها منذ عقود من الزمان أن تحصد الأرواح من جديد". "وطالما كانت المضادات الحيوية الناجعة من الدعائم التي تتيح لنا عمراً أطول وصحة أوفر، وتمكننا من جني ثمار الطب الحديث. وما لم تتخذ إجراءات هامة لتحسين الجهود الرامية إلى الوقاية من العدوى وإلى تغيير الطريقة التي ننتج بها المضادات الحيوية ونصفها للمرضى ونستعملها أيضاً فإن العالم سيخسر الكثير والكثير من هذه السلع الصحية العمومية العالمية وستكون آثار ذلك مدمرة".

كشفت منظمة الصحة العالمية عن أن الأدوات الرئيسية للتصدي لمقاومة المضادات الحيوية، من قبيل النُظم الأساسية لتتبع المشكلة ورصدها، تشوبها ثغرات أو لا توجد أصلاً في العديد من البلدان. وفي حين أن بعض البلدان اتخذت خطوات هامة لمعالجة المشكلة فإن على كل بلد وكل فرد بذل المزيد من

الجهود في هذا الصدد. وتشمل الإجراءات الهامة الأخرى الوقاية من حالات العدوى، وذلك، في المقام الأول، عن طريق تحسين التصحح، وإتاحة المياه النقية، ومكافحة العدوى في مرافق الرعاية الصحية، والتطعيم، بغية تقليل الاحتياج إلى المضادات الحيوية. وتدعو المنظمة أيضاً إلى الاهتمام بضرورة استحداث وسائل تشخيص ومضادات حيوية وأدوات أخرى جديدة من أجل تمكين مهني الرعاية الصحية من الاستعداد لمواجهة المقاومة المستجدة للأدوية.

في تونس الوضع خطير كما كشف وزير الصحة التونسي الذي أبرز أن استهلاك التونسي للمضادات الحيوية مرتفع جداً مقارنة ببقية بلدان العالم، داعياً إلى تقنين مجالات استهلاك المضادات الحيوية بمختلف أنواعها. المضادات الحيوية ليس لها استعمال بشري فحسب بل أصبح استعمالها وبكثرة في الطب البيطري حيث تستعمل فرنسا سنوياً أكثر من 1,2 مليون كغ، 0,266 مليون كغ في بلجيكا من المضادات الحيوية لعلاج الحيوانات من الاصابات بالبكتيريا التي غالباً ما تصبح مقاومة للعلاج فلا تضر فقط الحيوان بل تصيب بطريقة غير مباشرة الانسان عند استهلاكه للمنتوجات الحيوانية.

سواءً أكان الاستعمال لعلاج الحيوان أو الانسان، وبعيداً عن التأثير المباشر لهذا العلاج على الصحة فإن هذه المضادات تنتهي في مجاري المياه السطحية، الجوفية وحتى في مياه الشرب (كما يبينه والرسم البياني التالي)



ليكون لها تأثير من نوع آخر ليس فقط على صحة الانسان بل على البيئة أيضاً. حيث اثبتت الدراسات التي قمنا بها مؤخراً عن وجود كميات كبيرة منها في السواحل التونسية و في محطة معالجة مياه الصرف الصحي التي أثبتت الأبحاث عدم قدرتها على إزالة هذه المواد، في حين أثبتت دراسات أخرى في العديد من الدول وجود هذه المضادة الحيوية في المياه السطحية و الجوفية. أوجه نداء لمخابر البحث في العالم العربي ولمن يهمه الأمر للتعاون معاً قصد تشخيص الوضع في الوطن العربي وذلك لجلب انتباه صناع القرار لاتخاذ الاحتياطات اللازمة لنكون السباقين في إيجاد الحلول ومجابهة المخاطر.

المضادات الحيوية بين الإفراط والتفريط

د. رضا محمد طه



د. رضا محمد طه

أستاذ المكروبيولوجيا–كلية العلوم–جامعة الفيوم

Rmm05@fayoum.edu.eg

- أستاذ الميكروبيولوجيا م ورئيس قسم النبات-كلية العلوم-جامعة الفيوم.
- معيد بكلية التربية جامعة القاهرة فرع الفيوم من الفترة 1987 وحتي 1990.
- مدرس مساعد بذات الكلية من الفترة من 1991 وحتي 1996.
- مدرس بكلية العلوم جامعة القاهرة فرع الفيوم وحتي 2002.
- أستاذ مساعد الميكروبيولوجيا "فيرولوجي" بكلية العلوم جامعة الفيوم منذ 2002 وحتي الآن.

المضادات الحيوية بين الإفراط والتفريط

بقلم/ د. رضا محمد طه

في بحث بعنوان "ظهور جين جديد مقاوم للمضادات الحيوية في الحيوانات والمرضى ومحطماً آخر خطوط الدفاع في الصين" نشر في مجلة "لانسيت Lancet" نشر في 19 نوفمبر 2015م والعنوان بالإنجليزية "New antibiotic resistance gene that breaches last line of defense found in China"، هذا الجين تم تسميته MCR-1 وقد وجد الباحثون الصينيون أنه يقاوم بشدة المضادات الحيوية "البوليميكسينات Polymyxins " وهو يعتبر آخر خطوط المضادات الحيوية لدينا، ووجدوه منتشراً بين عائلة البكتريا التي تسكن الأمعاء وهي "انتيروباكترياسيا Enterobacteriaceae ".

تم عزل تلك البكتريا المقاومة للمضاد الحيوي من الخنازير وكذلك المرضى بجنوب الصين وشملت سلالات واسعة الانتشار وشديدة العدوى. وجد هذا الجين في البلازميدات-جزء دائري من (دي ان ايه) البكتريا ينقسم منفصلا عن الجزيء الكبير- يمكن أن ينسخ نفسه إلى نسخ عديدة بسهولة ثم انتقاله أو انتشاره بين أنواع عديدة من البكتريا المختلفة معطية انذارا لخطورة ذلك وتلك نتائج تجعلنا في غاية القلق.

البوليميكسينات (الكوليستين Colistin والبوليميكسن ب Polymyxin B" هما آخر مجموعة من المضادات الحيوية التي كان من المعتقد ان مقاومتها من قبل بعض البكتريا لا يمكن أن تنتقل من خلية إلى أخرى. وحتى الآن فإنه يعتقد أن مقاومة الكوليستين قد نتجت عن طفرات في الكروموزومات مما جعلت آلية المقاومة للمضاد الحيوي في البكتريا غير ثابتة أو غير مستقرة، ويمكن انتقالها إلى أنواع بكتيرية أخرى حسب تفسير البروفيسور جيان-هيوا Jian-Hua Liu من الجامعة الزراعية في جنوب الصين. وأظهرت النتائج أن أول ظهور للجين MCR-1 المقاوم للبوليميكسينات في بعض أنواع البكتريا مثل بكتريا القولون "ايشيريشيا Escherichia coli وبكتريا كليبسيلا التي تسبب الالتهاب الرئوي

"Klebsiella pneumona" متطورة من مقاومة محدودة للعلاج بالمضادات الحيوية حتما إلى مقاومة عامة في جميع أنحاء العالم.

خلال الاختبار التقليدي على احتواء غذاء الحيوانات على بعض المواد الاضافية منها بعض المضادات الحيوية في الصين، فان الباحث الصيني "ليو Liu" وجد سلالة من بكتريا ايشيريشيا (SHP45) مقاومة للمضادات الحيوية في خنزير بمزرعة الخنازير بشنغهاي والتي أظهرت مقاومة للكوليستين، وتلك الصفة قد تنتقل إلى سلالة أخرى-انتقال أفقي-من بكتريا ايشيريشيا. تلك النتائج شجعت الباحثين لجمع عينات بكتيرية من الخنازير في المذابح عبر أربع مقاطعات، وكذلك من الدواجن والبورك Pork المذبوحة والمعروضة للبيع تم شراؤها من 30 سوق مفتوح و27 سوبرماركت بشنغهاي خلال 2011 و2014. أعقبه قيام الباحثين بتحليل وفحص عينات من البكتريا مأخوذة ومعزولة من مرضى مصابين في اثنين من المستشفيات في مقاطعة جوانجدونج وزيجيانج، ثم اختبار حساسية البكتريا المعزولة للمضاد الحيوي وكذلك وجود الجين المقاوم MCR-1 باستخدام تقنية بي سي آر PCR والتسلسل النيوكليوتيدي Sequencing.

أظهرت النتائج انتشاراً مرتفعاً للجين المقاوم للمضاد الحيوي في 166 عزلة بكتريا ايشيريشيا في الحيوانات من أصل 804 عزلة ووجد الجين المقاوم أيضاً في 78 عزلة من أصل 532 عزلة في عينات لحوم خام غير مصنعة، مما جعل الباحثين في قلق من الزيادة المطردة للزيادة في نسبة العينات الإيجابية من عام إلى العام الذي يليه. ويؤكد هذا الإستنتاج وجود الجين المقاوم MCR-1 في 16 عزلة من بكتريا ايشيريشيا وكليبسيلا مأخوذة من 1322 مريض بالمستشفيات الصينية.

الأمر الهام هو أن معدل نقل الجين المقاوم للمضاد الحيوي بين أنواع البكتريا المختلفة كان عالياً جداً بين سلالات بكتريا ايشيريشيا، والأكثر من ذلك أن الباحثين في الصين وجدوا أن هذا الجين المقاوم لديه القدرة على الانتشار بين أنواع وبائية أخرى من البكتريا مثل الكليبسيلا التي تسبب الالتهاب الرئوي K.pneumonia وسودوموناس ايروجينوزا التي تسبب أمراض مختلفة وخطيرة في الدم للإنسان على

خلفية أن الجين ينتشر بسرعة خلال المسببات المرضية من البكتريا للإنسان، ولأن النسبة القليلة لوجود عينات موجبة لذلك الجين مأخوذة من الإنسان مقارنة بتلك المأخوذة من الحيوانات، فإنه يبدو أن الجين MCR-1 –مرحلي- بمعنى أنه نشأ أولاً في الحيوانات ومنها انتقل بالتبعية للإنسان حسب تفسير الباحثين في الصين بالجامعة الزراعية في بيجينج الصينية. ويمثل هذا الضغط الانتخابي أو الانتقائي للجين المقاوم زيادة شديدة بسبب الزيادة المستمرة في استخدام المضاد الحيوي الكوليستين في الزراعة بالصين والذي من المحتمل أن يؤدي إلى اكتساب البكتريا من نوع ايشيريشيا لهذا الجين حتماً. وتعد الصين من أكثر دول العالم توسعاً في استخدام الكوليستين في الأغراض الزراعية والبيطرية، حيث يتوقع أن تصل الكمية المطلوبة من الكوليستين في الزراعة إلى 12 ألف طن بنهاية 2015م واحتمال وصولها إلى 16500 طن خلال العام 2021م. ظهور جين المقاومة MCR-1 سوف ينهي حقبة وجود مضادات حيوية رادعة للبكتريا ومقاومة لها، مما يدعو إلى التفكير بشكل جدي في ترشيد استخدام البوليميكسينات للحيوانات في كل أنحاء العالم، وكذلك تتبع وجود هذا الجين في الانسان والحيوانات باستمرار.

أضاف البروفيسور "شين" أنه واستجابة للزيادة المطردة في مقاومة البكتريا للكوليستين في الحيوانات في الصين، فإن وزارة الزراعة الصينية قد استجابت في الحال ودشنت لتأسيس جهة ارشادات لمخاطر الافراط في استخدام الكوليستين في أعلاف الحيوانات مما يعكس مدى جدية الحكومة الصينية في مواجهة خطورة ظهور هذا الجين المقاوم. كما يجب الاشارة إلى أن الصين ليست الوحيدة المعنية بهذا الأمر، حيث أن دول أوروبا أيضاً تستخدم الكوليستين وكل البوليميكسينات في الزراعة مما يجعل المسئولية في مجابهة خطورة جينات مقاومة المضادات الحيوية في الانسان والقطاع البيطري عالمية.

انتهى ملخص البحث

العديد من الكائنات الدقيقة مثل البكتريا والفطريات والبروتوزوا تميل لمقاومة فعل المضادات الحيوية لعدة أسباب فسرها العلماء وهي:

أولاً: أسباب بيولوجية مثل:

الطفرات mutations حيث يتم تخليق جينات جديدة بواسطة الميكروب نتيجة تعرضها المستمر للمضادات الحيوية في محاولة من قبل الميكروب لمقاومة تأثير المضاد الحيوي.

الضغط الإنتخابي Selective pressure حيث ان الميكروبات التي تُظهر مقاومة ويتكون بها الجين المقاوم هي التي تبقى وتستمر وتتكاثر وتسود عكس السلالات البكتيرية الحساسة للمضاد الحيوي والتي تموت وتختفي.

الإنتقال الجيني Gene transfer حيث سهولة انتقال جينات المقاومة خلال الميكروبات بعضها البعض.

ثانياً: أسباب مجتمعية Social causes منها:

التشخيص غير الكافي للميكروب مما يجعل الطبيب-بشكل غير صحيح- يعطي للمريض نوع غير مناسب من المضادات الحيوية لا يقاوم أو يقض على البكتريا، أو يعطي المريض مضاد حيوي واسع المفعول لأنواع عديدة من البكتريا الأمر الذي يحفز ويعمل في اتجاه تكوين جينات لمقاومة المضادات الحيوية لدي الميكروب.

الإستخدام غير الكافي أو عدم تكملة جرعة المضاد الحيوي من قبل المريض، مما يجعل من الميكروبات التي لم تكن كمية وحدات المضاد الحيوي كافية لقتلها تبقى حية بل وتصبح أكثر شراسة ومقاومة للمضاد الحيوي.

الإستخدام الغير أمثل للمضادات الحيوية في مجال الزراعة، حيث تستخدم بعض المضادات الحيوية كإضافات لغذاء الحيوانات مما يجعلها فرصة كبيرة لظهور ميكروبات مقاومة لتلك المضادات الحيوية بنسبة عالية.

آلية عمل المضادات الحيوية Mechanism of antibiotic actions

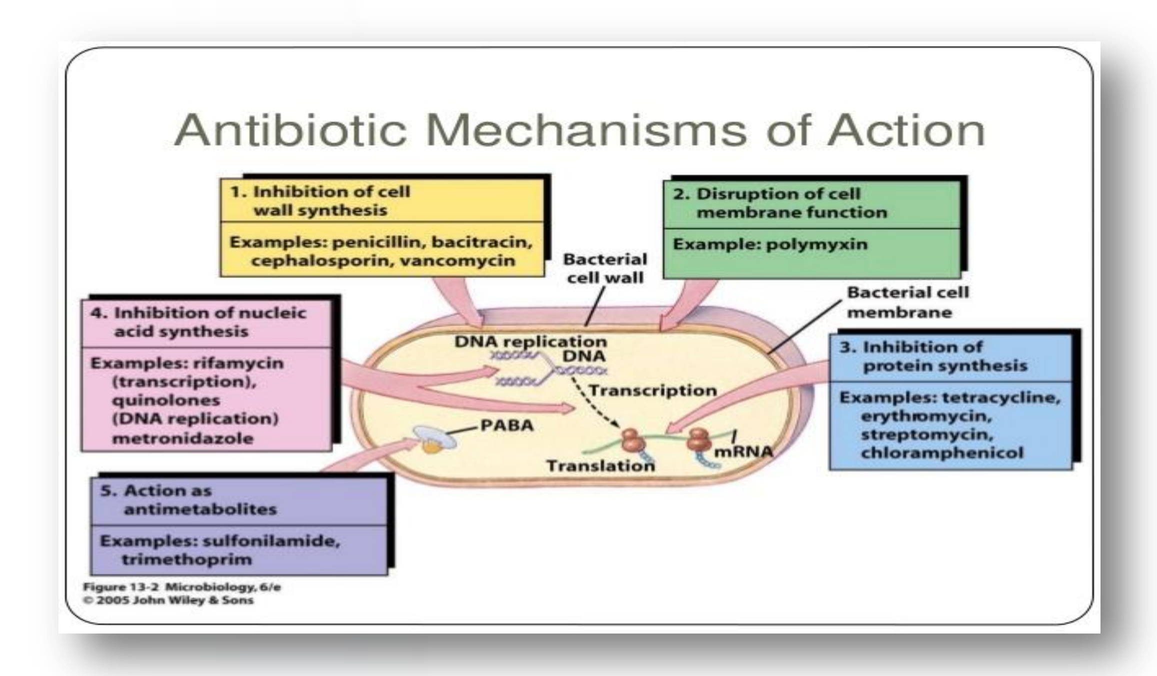
ذكر العلماء عدة آليات لفعل المضادات الحيوية لقتل الميكروبات، قد تتوافر آلية أو أكثر في بعضها كما يلي:

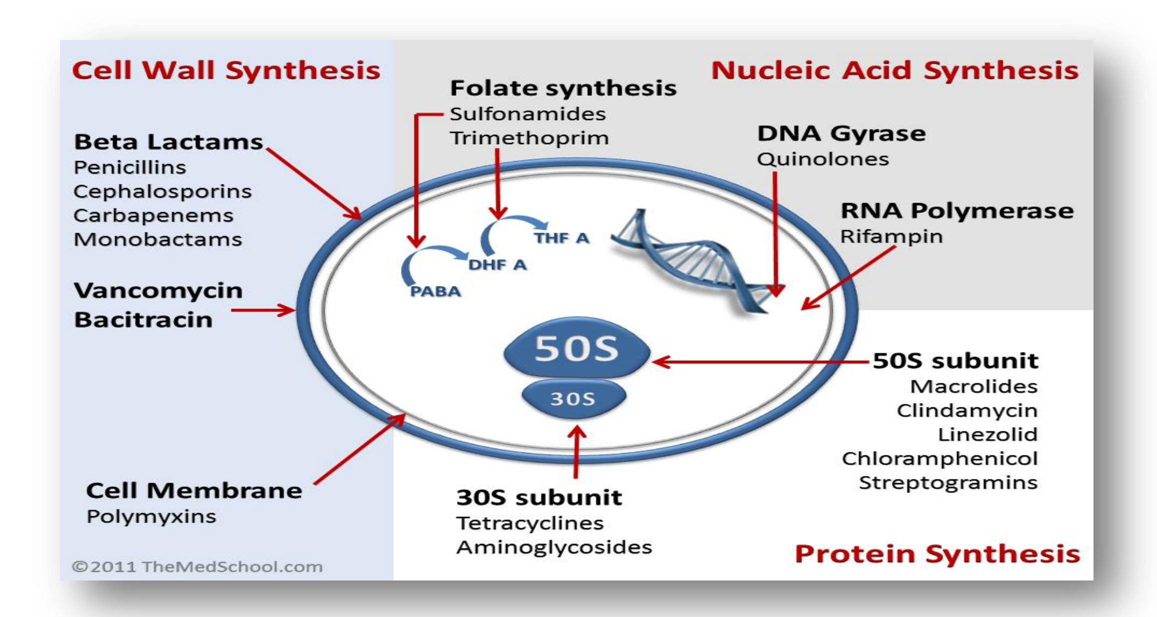
1- تثبط المضادات الحيوية عملية تخليق الجدار الخلوي للميكروب وهذه هي الآلية الأكثر شيوعاً.

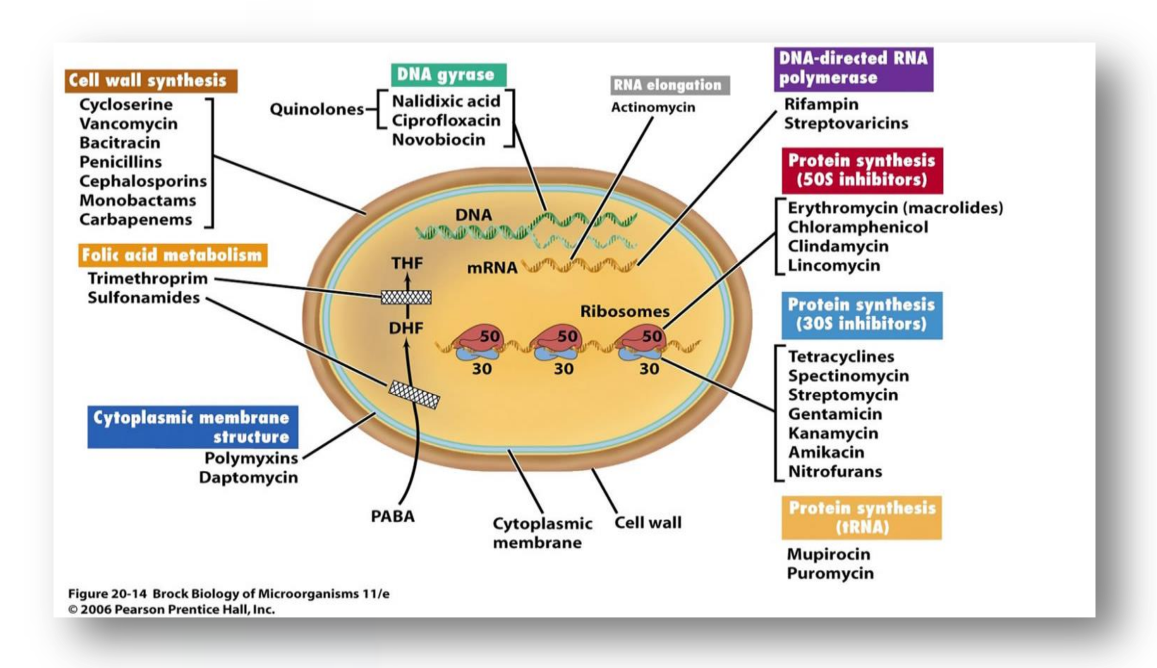
2- تثبط المضادات الحيوية عملية تخليق البروتين الخاص بالميكروب في خطوة الترجمة.

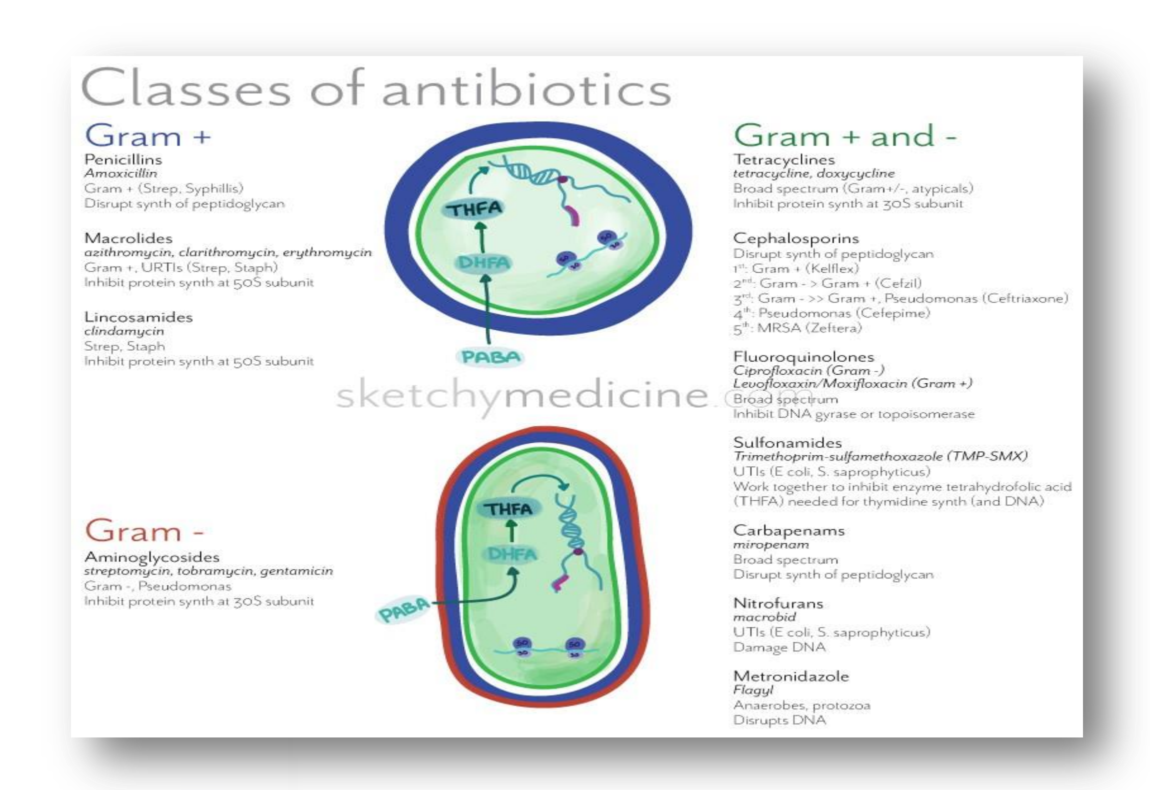
3- تعمل المضادات الحيوية على تغيير في الأغشية الخلوية للميكروبات مما يؤدي إلى خروج -المواد الخلوية الهامة- أو دخول للمواد الضارة بالخلية.

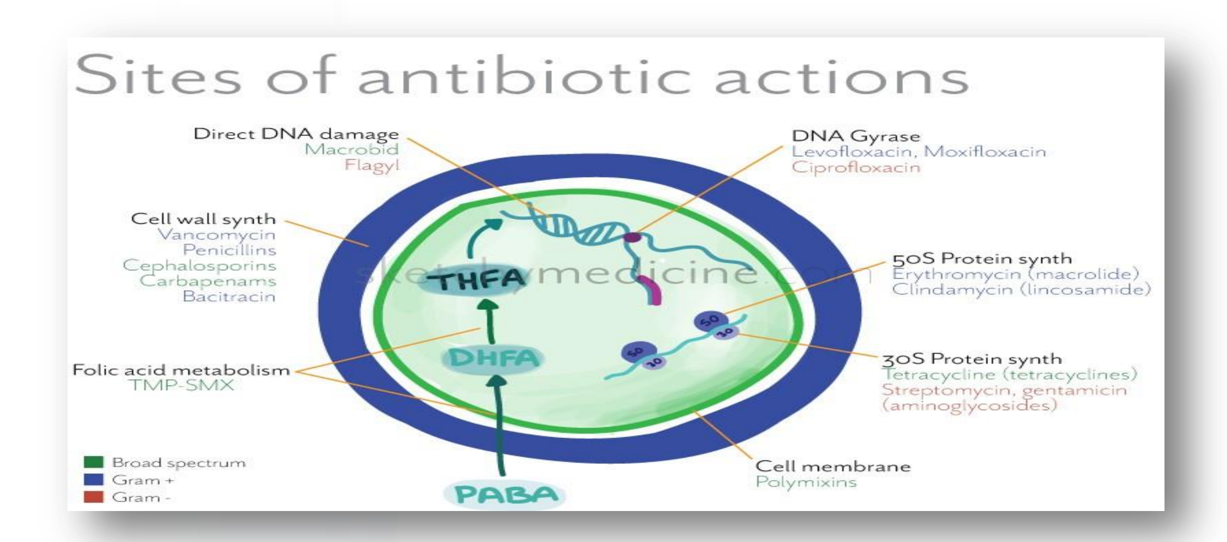
تثبط المضادات الحيوية تخليق الحامض النووي للميكروب عن طريق إيقاف أو عرقلة عمليات البناء الخلوي للميكروب.



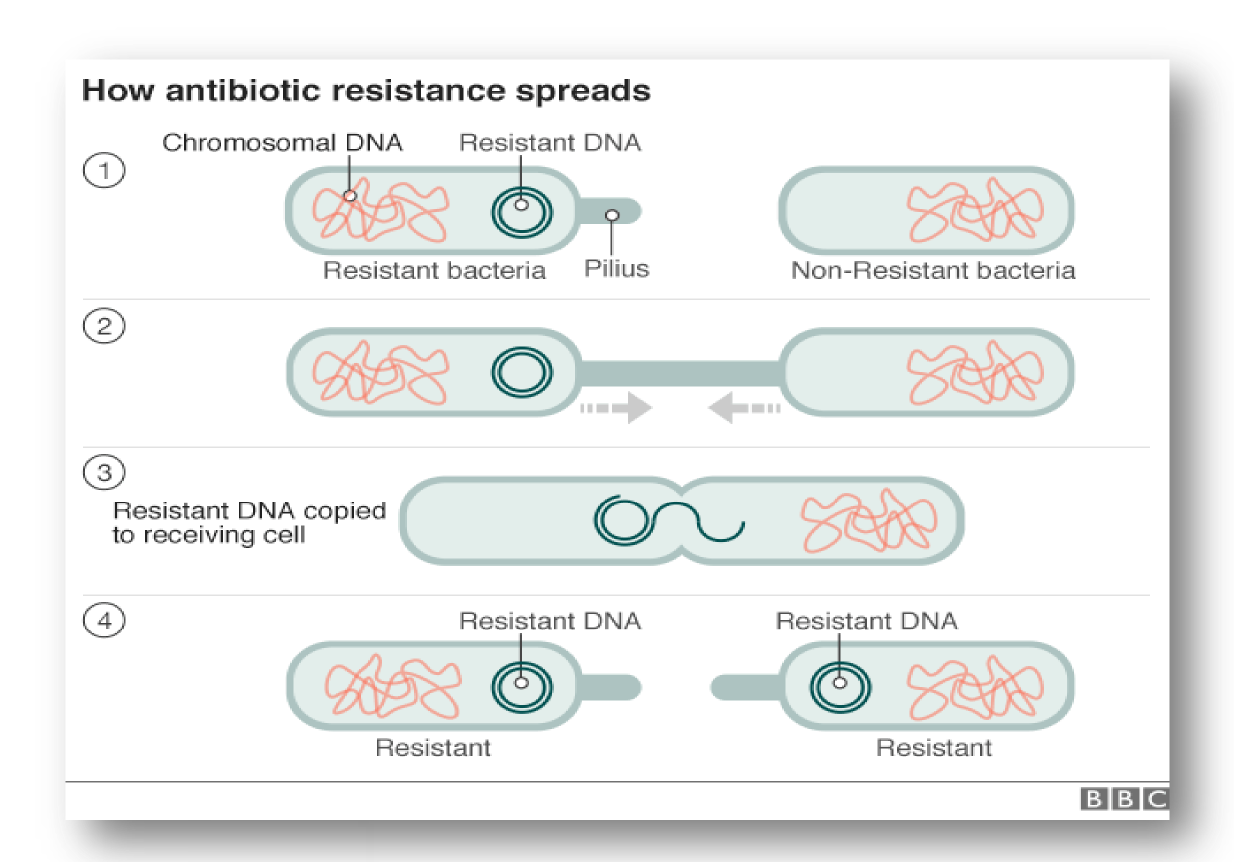

Cell Wall Synthesis
Folate synthesis
Sulfonamides
Trimethoprim
Nucleic Acid Synthesis
Beta Lactams
Penicillins
Cephalosporins
Carbapenems
Monobactams
DNA Gyrase
Quinolones
RNA Polymerase
Rifampin
THF A
DHF A
PABA
Vancomycin
Bacitracin
50S
30S
50S subunit
Macrolides
Clindamycin
Linezolid
Chloramphenicol
Streptogramins
Cell Membrane
Polymyxins
30S subunit
Tetracyclines
Aminoglycosides
Protein Synthesis
©2011 TheMedSchool.com


Cell wall synthesis
Cycloserine
Vancomycin
Bacitracin
Penicillins
Cephalosporins
Monobactams
Carbapenems
DNA gyrase
Quinolones
Nalidixic acid
Ciprofloxacin
Novobiocin
RNA elongation
Actinomycin
DNA-directed RNA polymerase
Rifampin
Streptovaricins
Protein synthesis (50S inhibitors)
Erythromycin (macrolides)
Chloramphenicol
Clindamycin
Lincomycin
Folic acid metabolism
Trimethroprim
Sulfonamides
DNA
THF
mRNA
DHF
Ribosomes
50
30
Protein synthesis (30S inhibitors)
Tetracyclines
Spectinomycin
Streptomycin
Gentamicin
Kanamycin
Amikacin
Nitrofurans
Cytoplasmic membrane structure
Polymyxins
Daptomycin
PABA
Cytoplasmic membrane
Cell wall
Protein synthesis (tRNA)
Mupirocin
Puromycin
Figure 20-14 Brock Biology of Microorganisms 11/e
© 2006 Pearson Prentice Hall, Inc.





صور توضح أماكن فعل المضاد الحيوي وكذلك آلية عمله في خلية الميكروب



رسم تخطيطي يوضح كيفية انتشار جينات المقاومة خلال البكتريا



المضادات الحيوية : من الدواء إلى الداء

د. الهادي بن منصور



د. الهادي بن منصور

أستاذ محاضر للتعليم العالي في علم السموميات البيئية – المعهد العالي للعلوم التطبقية و التكنولوجية بالمهدية

hdbenmansour@gmail.com

ينحدر الدكتور الهادي بن منصور من منطقة ريفية في مدينة ملولش على ساحل البحر الأبيض المتوسط - بمحافظة المهدية، وتحصل على شهادة البكالوريوس في العلوم التجريبية في سنة ١٩٩٧. التحق بعد ذلك بكلية العلوم بالمنستير أين تحصل في سنة ٢٠٠٢ على شهادة الاستاذية في العلوم البيولوجية ثم شهادة الماجستير في البيولوجيا و الصحة من العهد العلي للبيوتكنولوجيا بالمنستير بعد ذلك انتقل إلى جامعة كون بفرنسا أين تحصل في اواخر سنة ٢٠٠٨ على شهادة الدكتوراة في العلوم الغذائية و البيوتكنوجيا البيوغذائية. عاد بعد ذلك إلى تونس أين عمل كأستاذ مساعد في التنمية المستدامة بالمعهد العالي للبيوتكنولوجية بسيدي ثابت من ٢٠٠٩ إلى ٢٠١٢ تحصل على شهادة التأهيل الجامعي في العلوم البيولوجية من جامعة منوبة بتونس.

اليوم يدرس الدكتور الهادي بن منصور بالعديد من الجامعات التونسية و الأوربية منها جامعة مرسيليا و جامعة بريطانيا الجنوبية بفرنسا و هو مستشار منظمة المجتمع العلمي العربي، و التي قامت مؤخرا بتمويل مشروع بحث علمي يشرف عليه الدكتور بن منصور لتشخيص الوضع البيئي، يقوم على جمع عينات من مياه الصرف الصحي و مياه البحر من خمس دول عربية هي تونس، مصر، قطر، الجزائر و المغرب ومقارنتها مع بعض الدول الأوروبية وهي إيطاليا، فرنسا و بلجيك.

المضادات الحيوية: من الدواء إلى الداء

بقلم/ د. الهادي بن منصور

على مدى عقوداً طويلة اعتبرت المضادات الحيوية الدواء الصحي الناجع والفعال لعلاج مجموعة متنوعة من الالتهابات البكتيرية لدى الإنسان والحيوان والتي إذا تركت بدون علاج من الممكن أن تكون مميتة. يستخدم البنسلين، وهو أول مضاد حيوي تم اكتشافه لمعالجة مرض السل، لعلاج الالتهابات البكتيرية ومنع الوفيات الناجمة عن الأمراض المعدية منذ سنة 1940 وهو واحد من بين عديد المضادات الحيوية التي تستخدم لعلاج الالتهابات البكتيرية والتي كان لها دور كبير في ازدياد متوسط العمر لدى الكنديين مثلاً بحوالي عشر سنوات في حين تعد فرنسا أكثر دولة أوروبية تستهلك المضادات الحيوية بمقدار 150 مليون جرعة في السنة.

لكن تسبب الاستعمال المفرط وخاصة سوء استخدام هذه المضادات بظهور بكتيريا مقاومة للعلاج وأصبحت المضادات الحيوية تمثل مشكلاً صحياً وبيئياً على المستوى العالمي، حيث أن هذه المشكلة لا تقتصر على البلدان النامية بل هي أكثر وضوح في البلدان المتقدمة الأكثر استخدام لهذه الأدوية حيث أصبحت أغلب الالتهابات البكتيرية مقاومة للعلاج بالمضادات الأكثر شيوعاً. فعند إساءة استعمال المضادات الحيوية فإن ذلك يساعد على خلق كائنات دقيقة تتسبب في التهابات يصعب علاجها. تستهلك المستشفيات ما يعادل 190 مليون جرعة من المضادات الحيوية يومياً كما يصف الأطباء للمرضى من خارج المستشفيات أكثر من 133 مليون جرعة في حين يصعب تقدير كمية الجرعات التي تستهلك بدون وصفات طبية. تشير التقديرات أن 50% من الوصفات الطبية في الفترة الأخيرة ليست ضرورية حيث أنها توصف لعلاج نزلات البرد والسعال والالتهابات الفروسية علاوة على ذلك غالب ما يتغاضى المريض على استعمال كامل دواءه و لا يتقيد بتناول كامل الجرعات مما يؤدي إلى مشاكل أخرى أيضاً.

أضحى كان المريض يأخذ مضاداً حيوياً لبضعة أيام بدلاً من أخذه للجرعة الكاملة فإنه يخلص الجسم من بعض أنواع البكتيريا ولكن ليس كلها فتصبح هذه الأخيرة أكثر مقاومة ويمكن أن تنتقل إلى أشخاص آخرين عندما تصبح مقاومة للعلاج الأول فإن خطورة حدوث مضاعفات تصبح أكثر احتمال.

الإنسان الذي لا يستهلك المضادات الحيوية أو لا يسئ استخدامها ليس في مأمن من مضارها، فأغلب المنتوجات الحيوانية تحتوي على هذه المضادات. لا يخفى اليوم على أحد استعمال المضادات الحيوية بكميات كبيرة في تربية الأسماك والدجاج والأبقار وغيرها مما يعرض صحة الإنسان للخطر عند استهلاكه لهذه المنتجات أو ما تنتجه من مواد كالحليب والبيض... حيث أثبتت العديد من الدراسات على وجود كميات من المضادات الحيوية تتجاوز الأرقام المسموح بها في المواد الغذائية وارتباطها بظهور بكتريا مقاومة للعلاج مثل Vibrio cholerae and Vibrio parahaemolyticus strains. **التي غالباً ما تصيب الأسماك التي تربى في الأقفاص العائمة.**



في حين أكدت دراسات أخرى على استعمال مواد محرمة دولياً ك Diflubenzuron في تربية الأسماك بالنرويج، وهو نوع من المبيدات التي تتسبب في مرض السرطان لدى الإنسان. وتبقى المعلومات شحيحة في الوطن العربي فيما يخص ترشيد استهلاك المضادات الحيوية لدى المرضى، وخاصة غياب المراقبة اللصيقة للمنتوجات الغذائية لمنع استعمال المضادات المحرمة دولياً لضمان صحة شعوبها. وصول المضادات الحيوية بشكل مباشر أو غير مبشر إلى المسطحات المائية نذير خطر كبير ويتوقع أن يكون له أثر مدمر على توازن أي نظام بيئي معتمد على البكتيريا يؤدي إلى نشوء سلالات مقاومة من البكتيريا التي يمكن أن تصيب البشر بالأمراض.



المضادات الحيوية في المياه المستعملة

خطر وتهديد على صحة الإنسان

د. الهادي بن منصور



د. الهادي بن منصور

أستاذ محاضر للتعليم العالي في علم السموميات البيئية – المعهد العالي للعلوم التطبقية و التكنولوجية بالمهدية

hdbenmansour@gmail.com

ينحدر الدكتور الهادي بن منصور من منطقة ريفية في مدينة ملولش على ساحل البحر الأبيض المتوسط - بمحافظة المهدية، وتحصل على شهادة البكالوريوس في العلوم التجريبية في سنة ١٩٩٧. التحق بعد ذلك بكلية العلوم بالمنستير أين تحصل في سنة ٢٠٠٢ على شهادة الاستاذية في العلوم البيولوجية ثم شهادة الماجستير في البيولوجيا و الصحة من العهد العلي للبيوتكنولوجيا بالمنستير بعد ذلك انتقل إلى جامعة كون بفرنسا أين تحصل في اواخر سنة ٢٠٠٨ على شهادة الدكتوراة في العلوم الغذائية و البيوتكنوجيا البيوغذائية. عاد بعد ذلك إلى تونس أين عمل كأستاذ مساعد في التنمية المستدامة بالمعهد العالي للبيوتكنولوجية بسيدي ثابت من ٢٠٠٩ إلى ٢٠١٢ تحصل على شهادة التأهيل الجامعي في العلوم البيولوجية من جامعة منوبة بتونس.

اليوم يدرس الدكتور الهادي بن منصور بالعديد من الجامعات التونسية و الأوربية منها جامعة مرسيليا و جامعة بريطانيا الجنوبية بفرنسا و هو مستشار منظمة المجتمع العلمي العربي، و التي قامت مؤخرا بتمويل مشروع بحث علمي يشرف عليه الدكتور بن منصور لتشخيص الوضع البيئي، يقوم على جمع عينات من مياه الصرف الصحي و مياه البحر من خمس دول عربية هي تونس، مصر، قطر، الجزائر و المغرب ومقارنتها مع بعض الدول الأوروبية وهي إيطاليا، فرنسا و بلجيك.

المضادات الحيوية في المياه المستعملة

خطر وتهديد على صحة الإنسان

بقلم/ د. الهادي بن منصور

تعتبر المضادات الحيوية من أهم ما وصل إليه الإنسان من اكتشاف في مجال الطب ومن تقدم علمي في مجال صناعة الأدوية، إذ تلعب دوراً هاماً في علاج العديد من الأمراض لدى الإنسان والحيوان. إنها تقاوم عديد الالتهابات التي تسببها البكتيريا أو الجراثيم. ولكن، وكما أكد العديد من الباحثين والمنظمات أن هذا النوع من الأدوية، التي يكثر استعمالها في أغلب دول العالم، وأحيانا كثيرة دون وصفة طبية، تعتبر السبب الرابع للوفاة لارتفاع نصيبها من الأعراض الجانبية ودرجة السميّة التي تطال مختلف أجهزة الجسم وأخطرها رفع إنزيمات الكبد والكلى. كما لا تقتصر مخلفاتها السلبية على آثارها الجانبية عند سوء استعمالها بل تتعدى ذلك بكثير، حيث أن نسبة تأييض هذه الأدوية لا تتجاوز 20 % إلى 80 % أما الباقي فتتسرب عبر مياه الصرف الصحي لتبلغ في الأخير كامل النظام البيئي.

في السنوات القليلة الماضية، أصبح من الواضح أن تصريف مياه الصرف الصحي مباشرة في المياه الطبيعية هي أساس التلوث البيئي التي يمكن أن لا تؤثر على المياه السطحية فحسب، بل أيضا على المياه الجوفية. كما أن اليوم أصبحت المياه البحرية والمياه العذبة تستقطب عددا متزايدا من الملوثات المرتبطة ببقايا الأدوية ذات الاستعمال البشري والحيواني والأنشطة الصناعية. وكما يتم استخدام هذه المضادات الحيوية في علاج بعض الأمراض في مجالي الطب البشري والطب البيطري استعملت أيضا لتسريع عملية النمو في الأعلاف المستعملة للإنتاج الحيواني البحري والبري.

كما يعتبر وجود هذه المضادات الحيوية في المياه المستعملة لمحطات معالجة الصرف الصحي وفي ونفايات المستشفيات والمصحات الخاصة ومصانع الأدوية وكذلك في مياه أنشطة تربية الأسماك بالبحر، موضوعا يشغل العديد من الدول خاصة منها الولايات المتحدة الأمريكية، الصين والاتحاد الأوروبي، حيث أثبتت العديد من الدراسات وجود كميات منها تصل إلى عشرات الميكروغرامات في اللتر الواحد من الماء. كما أثبتت دراسات أخرى أن الخطر المباشر الذي تمثله المضادات الحيوية مجتمعة يتسبب عن طريق تراكمها في خطر كبير على صحة وسلامة الإنسان.

هذا ولاحظ العديد من الباحثين من جميع أنحاء العالم في السنوات الأخيرة وجود حالات متزايدة لبكتيريا مُقاومة للمضادات الحيويّة، وهي بكتيريا لا تتأثّر بالعلاج بواسطة المضادات الحيويّة المعروفة، أي أنها لا تُصاب نتيجة استخدام المضادات المألوفة، وقد تؤدّي تلك البكتيريا المقاومة لإصابة الإنسان بأمراض صعبة العلاج وفي أحيان أخرى إلى موته، مما تطلّب هذا الأمر إجراء أبحاثاً جديدة لتطوير وإنتاج أنواع متطورة من المضادات الحيويّة.

ويذكر أن منظمة الصحة العالمية أولت في السنوات الأخيرة موضوع مقاومة البكتيريا للمضادات الحيوية ما يستحقه من الاهتمام، حيث أشار مسح إحصائي جديد قامت به المنظمة في 16 نوفمبر 2015 للعديد من البلدان إلى الخطر الكبير الذي يهدد الصحة العمومية وما يكتنفه من لبس لدى الناس وعدم استيعابهم لكيفية الحيلولة دون انتشاره. فالإفراط في استخدام المضادات الحيوية وسوء استخدامها يزيد فرص ظهور البكتيريا المقاومة، ويشير هذا المسح إلى بعض السلوكيات الخاطئة في استعمال المضادات الحيوية والمفاهيم المغلوطة التي تساهم في تفاقم هذه الظاهرة. حيث أشار إلى أن ما يقرب من ثلثي الأشخاص (64 %) الذين شملهم المسح في 12 بلداً والبالغ عددهم نحو عشرة آلاف شخص، يعلمون أن مقاومة المضادات الحيوية من القضايا التي قد تؤثر على صحتهم وعلى صحة عائلاتهم، ولكنهم لا يعلمون على وجه التحديد كيف هذا التأثير وما يمكنهم القيام به للتصدي لهذه المشكلة.

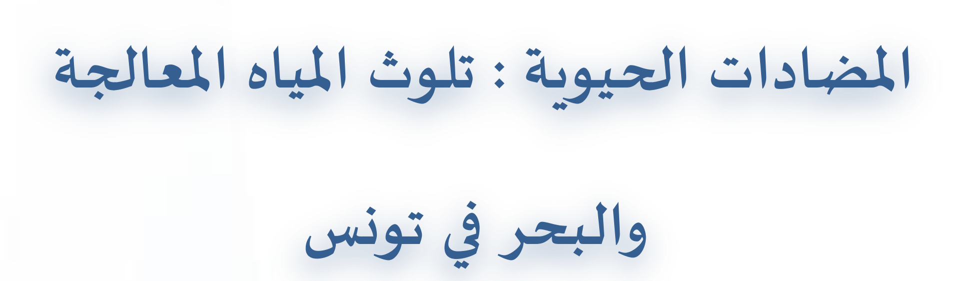
فعلى سبيل المثال، يعتقد 64 % ممن شملهم المسح أن المضادات الحيوية قد تستخدم في علاج نزلات البرد والأنفلونزا، على الرغم من أنه علميا تعتبر المضادات الحيوية ليس لها تأثير على الفيروسات. ويعتقد ما يقرب من ثلث الأشخاص (32 %) ممن شملهم المسح أنه يتعين عليهم التوقف عن تناول المضادات الحيوية عندما يشعرون بتحسن بدلا من استكمال دورة العلاج الكاملة وفقا لتوجيهات الطبيب.

وفي الوقت الذي تتالى فيه نتائج الأبحاث من كل أصقاع العالم، وتكثر فيه صيحات المنظمات والمختصين لخطر المضادات الحيوية على صحة الإنسان، تبقى الأبحاث في وطننا العربي شحيحة إن لم نقل قليلة جدا، وقد تنبهت منظمة المجتمع العلمي العربي إلى هذا الموضوع الهام وقامت بنشر العديد من المقالات باللغة العربية نبهت فيها إلى خطر تأثير المضادات الحيوية الملقاة في المياه المستعملة والمعالجة على صحة الإنسان في الوطن العربي. كما نجحت المنظمة في الفترة الأخيرة إلى جمع باحثين ومختصين من دول عربية يتقاسمون نفس الأهداف والرهانات وتشكو من نفس النواقص حيث قامت بتمويل مشروع بحث علمي كبير لتشخيص الوضع البيئي، يقوم على جمع عينات من مياه الصرف الصحي ومياه البحر من خمس دول عربية هي تونس، مصر، قطر، الجزائر والمغرب ومقارنتها مع بعض الدول الأوروبية وهي إيطاليا، فرنسا وبلجيكيا. ويهدف هذا المشروع البحثي إلى تحديد وتقدير نسبة المضادات الحيوية في عينات المياه وتحديد مدى خطورة وجود هذه المضادات ودورها في ظهور البكتيريا المقاومة للمضادات الحيوية. هذا وقد بدأ المشروع في شهر سبتمبر من سنة 2015 ويتواصل إلى غاية شهر جوان من سنة 2017 لتقوم المنظمة بنشر نتائجه لاحقا.



★ الدول التي يشملها البحث

المياه العادمة "المستعملة: هي أكبر مصدر لتلوث مياه الشرب ومياه الاستجمام ومنها مياه البحر وشواطئه التي تمثل متنفساً سياحياً لكثير من الشعوب، ومصدرا اقتصاديا هاماً.... وعندما تصل المضادات الحيوية الى مياه البحر، لا يمكن توقع كافة الأضرار المحتملة من هذا التلوث...لان التوازن الهش في هذا النظام البيئي المعقد غير واضح تماماً لكن من المؤكد انه معتمد على الكائنات الدقيقة بشكل كبير.



المضادات الحيوية : تلوث المياه المعالجة والبحر في تونس

السيد. الصغير الغربي



السيد. الصغير محمد الغربي

صحفي متعاون في جريدة "الصحافة"

gharbis@gmail.com

الشهادات العلمية

- 1998 الدراسات العليا المتخصصة في الصحافة (ماجيستير) من معهد الصحافة وعلوم الإخبار بتونس.
- 1995 الأستاذية في العلوم الفيزيائية من كلية العلوم – جامعة تونس المنار
- 1995 شهادة في تعريب العلوم –كلية العلوم -جامعة تونس المنار
- 2008 شهادة "تدريب المدربين في التعليم عن بعد " (الاتحاد الأوروبي)
- 2002 إلى 2012 شهادات مختلفة في مجالات التصرف في المشاريع والتصرف في الجودة وبيداغوجيا الكهول Andragogie وتعلمية المواد Didactique des disciplines
- 2012-2013 شهادة في " الصحافة الالكترونية" (امتدت التدريب حوالي 8 أشهر)

الخبرات

- منذ ديسمبر 2014 كاتب مختص في الشؤون العلمية متعاون مع موقع **"الجزيرة نت"**
- منذ سبتمبر 2015 محرر علمي بموقع **منظمة المجتمع العلمي العربي ARSCO**
- منذ 2012 منتج ومقدم برنامج علمية على أمواج إذاعة تونس الثقافية منها "حصاد المخابر" و"دائرة العلوم" " المجلة العلمية"

- من2004 إلى 2011 منتج ومنشط الفقرة العلمية "نسمات علمية" في برنامج "نسمة صباح" في التلفزة التونسية.
- من2008 إلى 2011 منتج فقرة "حدث في مثل هذا اليوم" في برنامج "نسمة صباح" في التلفزة التونسية- القناة الأولى.
- سنة 2009 منتج ومنشط فقرة "العلماء العرب" في برنامج "نسمة صباح" في التلفزة التونسية- القناة الأولى.
- من1998 إلى 2005 منتج ومنشط برامج علمية بإذاعة الشباب بتونس. قمت بإنتاج وتنشيط البرامج التالية : "سندباد الفضاء" (أسبوعي/5سنوات)، "ورقات علمية" (يومي/3سنوات)، "عالم الغد" (أسبوعي/سنة)، "العين الثالثة" (أسبوعي/سنة)، "مستقبليات" (أسبوعي/ سنة)، "دائرة العلوم" (سنتان)، "أيام من أعوام" (يومي/ سنتان).
- سنوات 1997_1998 و2011_2012 صحفي متعاون في جريدة "الصحافة"

المضادات الحيوية في المياه المستعملة

بقلم/ السيد. الصغير الغربي

خلص فريق بحث تونسي في دراسة علمية ميدانية نشرت مؤخراً إلى وجود نسب هامة من المضادات الحيوية في مياه الصرف الصحي المعالجة ومياه البحر الأبيض المتوسط قرب منشآت تربية الأحياء المائية في تونس. وقد نشرت نتائج البحث في دورية الماء والصحة في أكتوبر الماضي. يقول فريق البحث أن مركبات المضادات الحيوية تستخدم على نطاق واسع في الطب البشري والطب البيطري كعلاج وقائي أو لعلاج أمراض بكتيرية أو لتسريع عملية النمو. بعد تناوله، لا يمتص الجسم هذه المركبات إلا جزئياً وعادة ما تفرز دون تغيير في البول والغائط، وقد أصبحت مياه الصرف الصحي واحدة من الطرق الرئيسية لانتشار المضادات الحيوية في البيئة خاصة وأنه لا يتم تنقية مياه الصرف من المضادات الحيوية عند معالجتها.

وعلى الرغم من أن العديد من البلدان كالاتحاد الأوروبي قد حظرت بشكل صارم استخدام هذه المضادات الحيوية في الحيوانات المنتجة للأغذية، فإن استخدام الكلورامفينيكول وثيامفينيكول في الثروة الحيوانية وتربية الأحياء المائية لا يزال موجودا في بلدان أخرى أبرزها الصين، بسبب انخفاض الأسعار. لكن، قليل من البحوث العلمية فقط قامت بدراسة تلك المركبات خاصة في البيئة المائية.

وقام فريق البحث التونسي بإشراف الدكتور الهادي بن منصور بالدراسة بهدف تقييم وجود مضادات حيوية من فئتي الفينيكول والأمينوغلكوزيدات في مياه الصرف البلدية ومياه البحر والنفايات السائلة الصيدلانية في تونس. وهاتين الفئتين هما شائعتي الاستخدام في الطب البشري وتربية الأحياء المائية. وقد أخذت عينات من مياه الصرف الصحي من أربع محطات لمعالجة مياه الصرف الصحي في منطقة تونس الكبرى وجمعت المخلفات الصيدلانية من مصبين في شمال تونس هما زغوان واريانة بمعدل

عينة واحدة في الشهر من كل موقع لمدة أربعة أشهر متتالية بين فبراير ومايو 2013. كما تم أخذ عينات مياه البحر في خمس مناطق مختلفة من السواحل التونسية تتميز بكثافة النشاط البشري إضافة إلى وجود منشآت لتربية الأحياء البحرية. وقام فريق البحث بتحليل العينات باستخدام تقنيتين مختلفتين هما تقنية " فائقة الأداء اللوني السائل"ultra-performance liquid chromatography وتقنية الطيف الكتلي -tandem mass spectrometry.

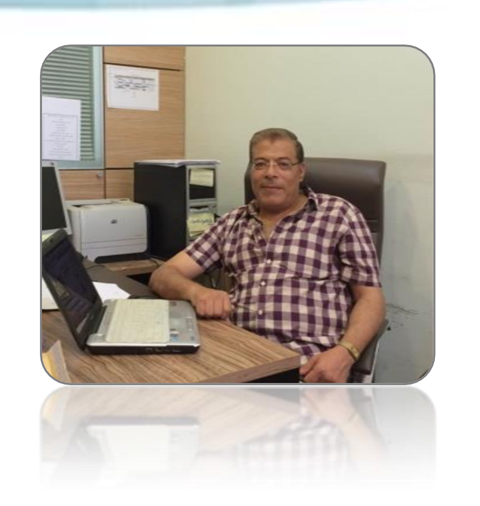


أظهرت النتائج أن جميع عينات المياه التي تم تحليلها تحتوي على المضادات الحيوية أمينوغليكوزيد وphenicol. كما تحتوي المياه المستخرجة من محطات المعالجة شمال تونس على ما لا يقل عن 14 مضاداً حيوياً بتركيزات تتراوح بين 0.9 إلى 12 نانوغرام لكل مليلتر. وقد عثر على أن أعلى التركيزات كانت في مياه الصرف الصحي، وهو ما يدل على أن محطات معالجة مياه الصرف الصحي ليست فعالة تماماً في إزالة هذه المضادات الحيوية. كما تم العثور على الكلورامفينيكول والفلورفنيكول في عينات مياه البحر قرب مواقع تربية الأحياء المائية 18.4 نانوغرام لكل ملليلتر.

ويقول الفريق في البحث المنشور أنه من المعروف أن المضادات الحيوية تشكل خطراً كبيراً على البيئة وصحة الإنسان، حتى في أدنى مستوى تركيزات. والمضادات الحيوية هي من بين الأدوية الأكثر استخداماً في الطب البشري. وبالتالي يمكن أن تصل إلى المياه السطحية والجوفية من خلال طرق مختلفة، مثل مياه الصرف الصحي ومياه الصرف المعالجة النباتية، والجريان السطحي، أو تسرب المياه المستخدم للأغراض الزراعية.

التلوث الجيني بين الواقع والخيال

الدكتور. يحيى عبدالجليل محمود



د. يحيي عبدالجليل محمود

أستاذ بقسم الأحياء بكلية العلوم – جامعة الباحة – المملكة العربية السعودية

yehiag@hotmail.com

تخرجت عام 1986م من كلية العلوم وحصلت علي درجة البكالوريوس بتقدير عام "ممتاز مع مرتبة الشرف" وعملت منذ ذلك الحين علي درجة" معيد" الي عام 1993م.

بعد ذلك أجريت دراسات عليا للحصول علي درجة الماجستير في مجال الأحياء الدقيقة حيث حصلت علي الدرجة عام 1993م من كلية العلوم، جامعة طنطا وعملت بدرجة مدرس مساعد. في عام 1993م سافرت من خلال إدارة البعثات المصرية للحصول علي درجة الدكتوراة من الولايات المتحدة الأمريكية عبر برنامج الأشراف المشترك في مجال الفطريات" كيمياء حيوية" من قسم الميكروبيولوجيا الأهوائية والكيمياء الحيوية بجامعة (Virginia Polytechnic and State University) بأمريكا حيث كان عنوان رسالة الدكتوراة " التوصيف البيوكيميائي والجزيئي لأنزيم تخليق الأحماض الدهنية من فطر الكريبتوكوكس نيوفورمانز " الممرض حيث حصلت علي درجة دكتوراة الفلسفة عام 1996م وعملت مدرس بقسم النبات بكلية العلوم، جامعة طنطا، جمهورية مصر العربية.

بعد ذلك نجحت في الحصول علي منحة شخصية من المنظمة اليابانية لتطوير التعليم (JSPS) لعمل أبحاث بعد الدكتوراة حيث درست التعبير الجيني لرئات الفئران كحيوانات تجارب بعد أصابتة بفطر الفيوزاريم كيوشوأنسية المسبب للحساسية المفرطة للأنسان. وكان ذلك بقسم الوراثة الجزيئية بكلية الطب بجامعة كوماموتو باليابان.

عام 2000م سافرت الي جامعة يل بالولايات المتحدة الأمريكية بدعم من أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا لتدريب شباب الباحثين في مجال التكنولوجية الحيوية حيث عملت ضمن فريق بحثي في مجال " دراسة ألية حذف بعض الجينات من خميرة الكنديدا البيكانز الممرضة وربط وجودها من عدمة بأمراضية هذا الكائن.

عملت خلال فترة عملي الأكاديمي كمسئول لبرنامج السيمنار العلمي ومنسق وامين لمجلس القسم ومدرب لتنمية قدرات أعضاء التدريس. ثم تقدمت للترقية الي درجة استاذ عام 2006م حيث حصلت علي الدرجة . سافرت عام 2009م للعمل علي درجة استاذ بقسم الأحياء بكلية العلوم- جامعة الباحة بالمملكة العربية السعودية للعمل في مجال التدريس والأبحاث ومعار من كلية العلوم، جامعة طنطا، جمهورية مصر العربية. الأسم: يحي عبد الجليل محمود أستاذ بقسم الأحياء بكلية العلوم، جامعة الباحة، المملكة العربية السعودية

التلوث الجيني بين الواقع والخيال

بقلم/ د. يحيى عبدالجليل محمود

الأغذية المعدلة وراثياً وأثارها: الهندسة الوراثية سلاح ذو حدين وعملية خلط الجينات تخيف الجميع. العشرات من النباتات المعدلة يتم تقديمها على مائدة الطعام وتسبب آثارا جانبية عديدة ولقد انتشرت في الاسواق المحلية اصناف كثيرة من الاغذية المعدلة وراثيا والتي اصبحت تستورد على شكل اغذية تضم مختلف الاصناف كالخضراوات واللحوم او الاسماك وغيرها ومما لا شك فيه إن عملية خلط الجينات اصبحت الآن تخيف الجميع حيث اصبح المستهلك لا يميز بين ما هو معدل وراثياً وما هو طبيعي وما مدى تأثيرها الصحي ويعتقد عدد كبير من العلماء ان هذا القرن سيكون قرنا لعلوم الهندسة الوراثية نتيجة للتطورات الايجابية والسلبية التي ستحدثها هذه العلوم والتي ستغير معالم حضارة الانسان علي مستوي العالم فلقد اصبحنا نحن كمستهلكين حقل تجارب لاكتشافات العلماء وكذلك ضحية التجار الذين يطمحون للثراء السريع ولو على حساب ارواح البشر.

ان الاغذية المعدلة وراثياً انتشرت في كثير من اسواق دول العالم ومما لاشك فيه انه من الصعوبة ولا جدوى من عملية المنع في استيراد هذه المنتجات طالما قد كتب على علب المواد الغذائية بان المنتج تم صناعته بواسطة الهندسة الوراثية فى احدى مراحل انتاجه ولا شك بان عملية الكتابة توضح للمستهلكين الذين اصبحوا مخيرين ان كانوا يرغبون في شراء المنتج أم لا. ان المواد الغذائية المعدلة وراثياً تصل إلى نحو 70% من اجمالي المواد الغذائية المتداولة على مستوى العالم.

التركيب البيولوجي الوراثي المشترك للكائنات الحية: وعن الرأي العلمي لموضوع الأغذية المعدلة ، فلقد وجد أن جميع الكائنات الحية تشترك في تركيبها البيولوجي سواء كانت كائنات دقيقة كالفيروسات أو البكتيريا أو راقية كالنباتات أو الحيوانات أو حتى الإنسان وأساس هذا التشابه يعود إلى وجود جزيئات متخصصة تحمل المعلومات الوراثية اللازمة لخلق وتكوين هذه الكائنات وتشكيلها خلال أطوار مختلفة

من مراحل نموها وسلوكها والبيئة التي تعيش فيها. هذه المعلومات الحيوية المعقدة تحمل على الجزيئات المعروفة بالأحماض النووية كالحامض النووي الديؤوكسيرايبوز (DNA) والتي تنقل المعلومات الوراثية من الآباء إلى الأبناء عن طريق التكاثر. إن مركب أل DNA عبارة عن جزيء خيطي طويل مقسم إلى أجزاء تسمى الجينات حيث أن كل جين متخصص بوظيفة معينة فبينما هناك جينات تهتم بتركيب أجزاء الكائنات الحية هناك جينات أخرى تعمل على هدم المركبات العضوية المعقدة وإعادة تكوينها مرة ثانية حسب حاجة الخلية. فبعض الكائنات الحية كالإنسان شديدة التعقيد وتحتوي على عدد هائل من الجينات موزعة في عدة خيوط أل DNA البالغة في الطول والتي تلتف حول بعضها مكونة بما يسمى الكروموزمات. تحمل المعلومات الوراثية كلها على أربع قواعد فقط من النيو كليوتيدات داخل جزيء الـ DNA وان اختلاف تسلسل هذه القواعد هو الذي يعطي المعلومات الوراثية المختلفة وهو الذي يحدد نوعية الكائن بأن يكون بكتيريا أو أنسانا أو غير ذلك. فما دامت جميع الكائنات الحية تحتوي على جينات من الـ DNA فانه بالإمكان قطع جين معين (كجين انتاج مادة الانسولين المتواجد في خلايا الحيوانات الراقية والإنسان) وزراعته في خلية كائن بدائي كالبكتيريا وهذه البكتيريا تصبح قادرة على انتاج مادة الانسولين بكميات اقتصادية وبكميات هائلة لاستعمالها طبيا لمعالجة مرضى داء السكر وإضافة ان عملية نقل الجينات بين الكائنات المختلفة تدعى بالهندسة الوراثية (Genetic Engineering) وهو من علوم الحياة الحديثة العهد حيث بدأ يتطور بسرعة مذهلة منذ بداية تطبيقيه في اواسط السبعينيات وقد ساهم هذا العلم كثيرا في تطوير علوم الحياة المختلفة وخاصة علم التقنيات الحيوية (Biotechnology) المهتمة باستغلال الكائنات الحية المختلفة سواء باستعمال خلاياها او باستخلاص بعض مركباتها ومكوناتها للإستهلاك البشري وسواء كانت هذه الكائنات معدلة بالهندسة الوراثية ام غير معدلة. مشيراً إلى ان اسباب الكثير من المشاكل البيئية الحالية وقلة المحاصيل الزراعية واستنزاف المصادر الطبيعية تعود إلى النمو المطرد للسكان في العالم مؤكدا ان هذه المشاكل يمكن حلها باستخدام الهندسة الوراثية والتقنيات الحيوية. فبالرغم من ان التقنيات الحيوية بدأت منذ فجر التاريخ باستغلال الكائنات الحية لإنتاج مركبات مختلفة إلا ان الهندسة الوراثية لعبت دورا مهما في تعديل وتحسين التقنيات الحيوية حتى اصبح من الصعب ذكر احداهما دون الاخرى والحقيقة فان معظم

المشاكل الصحية والبيئية والزراعية الحديثة سيكون حلها باستخدام الهندسة الوراثية والتقنيات الحيوية ولعل مشاكل التلوث والتي يجد العلماء صعوبات شديدة للتخلص منها بالرغم من وجود كائنات دقيقة التي تقوم طبيعيا بتحلل المخلفات العضوية التقليدية فعلى سبيل المثال للقضاء على التلوث الناجم بعد انفجار آبار البترول من جراء حرب الخليج ثم تطبيق نوع معين من التقنيات الحيوية المعروفة بالمعالجة البيولوجية (Bioremediation) حيث استعملت الكائنات الدقيقة المعدله وراثياً لهذا الغرض ولكن هناك أنواع كثيرة من المخلفات الحديثة كمادة البلاستيك والتي لا تستطيع هذه الكائنات التخلص منها فمن هذا المنطلق بدأ العلماء بتطويرها لتصبح اكثر فاعلية وذات قدرات لم تكن تملكها سابقا للتخلص من انواع مختلفة من المخلفات الخطرة. وعن إيجابيات الهندسة الوراثية للبيئة فهي حماية للكائنات التي في طريقها إلى الانقراض حيث يوجد العشرات من الكائنات تنقرض يوميا على وجه الأرض خاصة في مناطق الغابات المطيرة. وباستخدام هذه العلوم فإنه بالإمكان حماية هذه الكائنات من الانقراض وتشير بعض التجارب بإمكانية استرجاع كائنات منقرضة اذا كانت لدينا خلايا محفوظة باستخدام تقنيات الاستنساخ ولم يقتصر دور التقنيات الحيوية والهندسة الوراثية في مجال البيئة وانما امتد إلى علوم الطب والزراعة فقد انتجت الكثير من المواد الحيوية المختلفة كالمضادات الحيوية اما لغرض العلاج او وقاية الدواجن وتسمينها لكي يكون لها اقبال من المستهلك ففي المجال الطبي تم صنع وتعديل التطعيمات بحيث تكون خالية من أي آثار جانبية للإنسان والناجمة من التطعيمات المستخدمة تقليديا وقد تم أخيرا تطوير بعض التطعيمات لتحمي الانسان من عدة امراض في آن واحد. حيث كان حتى في وقت قريب يستحيل علاج الأمراض الوراثية كالكريات المتجلية المنتشرة في العديد من دول العالم حتى ظهرت قريبا طريقة جديدة المعروفة بالعلاج الجيني لعلاج بعض من الامراض المستعصية وباكتمال مشروع الجينات البشرية العالمية سيكون من السهل الوقاية وعلاج الكثير من الامراض بطرق مبتكرة. وهناك بحوث في الهندسة الوراثية والاستنساخ تعمل على تطوير الحيوانات لتكوين اعضاء كالقلب والكلى لزراعتها في الانسان عند الحاجة. أضافتا لما سبق فلقد شهد العالم الكثير من المجاعات كتلك التي اجتاحت الصومال والحبشة نظرا لزيادة كبيرة في عدد سكان العالم ونقص المواد الغذائية والحروب وكثرة الآفات التي تفتك بالمحاصيل الزراعية وقد فكر العلماء بتحسين المحاصيل الزراعية لتكوين نباتات

مقاومة للآفات وذلك لزيادة الكفاءة الانتاجية للمواد الغذائية لمواكبة وسد احتياجات السكان اذ لعبت الهندسة الوراثية دورا بارزا في هذا المجال وطورت بعضا من هذه النباتات وبالأخص تلك التي تقاوم الامراض وكان الهدف من ذلك هو التقليل من استعمال المبيدات الكيميائية الخطرة التي تلوث البيئة وتقضي عشوائيا على الكائنات الضارة والمفيدة على حد سواء وتسبب اخطارا بالغة للإنسان. وعلى الرغم من هذه الإيجابيات ألا ان الهندسة الوراثية كأي علم آخر عبارة عن سلاح ذي حدين وعلينا ان نتوخى الحذر الشديد وان نقوم بدراسات وافية مغطية جميع النواحي قبل الاقدام بهذا النوع من التجارب.

خلط الجينات داخل الخلية الحية أو بين الكائنات المختلفة: فتفاعل الجينات في الخلية الحية هو بالغ التعقيد وعملية خلط الجينات بين الكائنات المختلفة هي اشبه بشخص يدخل يديه في حفرة مظلمة ولا يعلم محتواها فالله سبحانه وتعالى خلقنا وأحسن في خلقه بحيث وضع ضوابط لمنع اختلاط الجينات عشوائيا حتى بين كائنات الجنس الواحد وذلك لحمايتها والحفاظ عليها بحيث لا يحدث هناك اضطراب او خلل. فمن الصعب نقل جينات كائن من فصيلة معينة بالتزاوج الطبيعي إلى كائنات من الفصائل الاخرى لان التزاوج لا يحدث إلا بين الكائنات من نوع واحد. وعلى سبيل المثال فالبغل حيوان عقيم نتيجة للتزاوج بين الحمار والحصان وقد تجاوزت الهندسة الوراثية هذه العوائق الطبيعية واستطاع العلماء بنقل الجينات بين الكائنات المختلفة كتلك بين الانسان والبكتيريا او بين الحيوان والنبات وأنتجت كائنات جديدة وكأنها من الافلام الخيالية فقد تم زرع جين من الحشرات المضيئة ليلا إلى نبات التبغ وأصبحت هذه النبتة تضيء ليلا. وان كان الهدف هو علمي لعلاج بعض من امراض الذاكرة فقد قام بعض العلماء قبل عامين بعزل جينات الذكاء في الانسان وزرعها في الفئران وأصبحت هذه الفئران ذكية وربما لا تنقصها إلا ألنطق ومن جراء هذه التجارب ايضا توصل بعض العلماء إلى طرق جديدة حيث تم التحام خليتين من كائنين مختلفين كالبطاطا والطماطم وتكونت نبتة جديدة سميت بالـ Topeto حيث انها تنتج ثمار البطاطا والطماطم وبقيت الكثير من هذه التجارب في المختبرات العلمية إلا ان بعضا من العلماء والشركات التجارية الكبيرة والتي لا يهمها إلا الربح السريع قامت بإطلاق الكائنات المعدلة وراثيا إلى البيئة وقد يبدأ العالم من جراء هذا بمواجهة مشاكل عديدة .

تعمل معظم الدول علي حماية حدودها من استيراد نباتات او حيوانات عشوائيا من بيئات اخرى من العالم وذلك خوفا من احتلال هذه الكائنات المستوردة للبيئات المحلية وإحداثها اضرارا غير متوقعة فمثلا ما زالت استراليا تعاني معاناة شديدة بسبب توطينها للأرانب حيث انها لم تكن متواجدة في هذه القارة وأصبحت الآن آفة تشكل اخطارا جسيمة على الاراضي الزراعية وفي هذه الايام تنشر وسائل الاعلام مأساة مرض جنون البقر التي صنعها اطماع بعض من المؤسسات التي تجري وراء الربح السريع والآن الكل يدفع الثمن. وما زلنا في دوامة هذه الكوارث وبدأنا في مغامرات اخرى اشد غموضا وذلك بالتلاعب على البنية الاساسية للمخلوقات الحية ألا وهي الجينات. وبالرغم من اكتشاف المضادات الحيوية (Antibiotics) واستعمالها تجاريا بعد الحرب العالمية الثانية للقضاء على الكثير من الامراض المعدية الا ان سوء استعمال هذه المركبات ادى إلى تكوين بكتيريا مقاومة للمضادات الحيوية فقد عزل مؤخرا في اليابان نوع من البكتيريا مقاومة لـ (99) مضادا حيويا والآن يصعب كبح جماح هذا النوع من البكتيريا وللتأكد بان الجين المراد نقله إلى الكائن الجديد كبكتيريا فانه يتم استخدام مؤشرات خاصة عادة تكون جينات منتجة للمضادات الحيوية وبذلك يكون الكائن الجديد المعدل جينيا مقاوما للمضاد الحيوي وبذلك نكون قد ساهمنا في خلق بكتيريا مقاومة للمضادات الحيوية اذا اطلقت هذه الكائنات إلى البيئة وهذه الطريقة ايضا تستخدم لإنتاج نباتات مقاومة للآفات الزراعية فبالإضافة إلى هذا الجين ألمؤشر قد يضاف جين آخر لإعطاء الصفة المرغوبة للنبتة المعدلة او لإنتاج مركب معين ذي جدوى اقتصادية وفي الحقيقة قد تنتهي هذه النبتة المعدلة على مائدة الطعام للشخص المصاب بالحساسية للمضاد الحيوي او للمركب الجديد وقد يؤدي هذا إلى فقدان حياته او الاصابة بعاهة مزمنة. فماذا اذا كانت بعض من هذه المركبات وبالذات السامة منها التي تقاوم الآفات مسببة للإمراض السرطانية او التسممات ألخطيرة وهذا ما حدث فعلا الماضية في الولايات المتحدة الاميركية وتوفي في هذه الحادثة ستة اشخاص وتسمم ثلاثون آخرون. ان عملية خلط الجينات اصبحت الآن تخيف الجميع بحيث أصبح المستهلك لا يستطيع ان يميز بين ما هو معدل وراثيا وما هو طبيعي. ولنا ان نعرف أن ربع الاراضي الزراعية في الولايات المتحدة الاميركية مزروعة بالنباتات المعدلة وراثيا فقد قامت بعض من الشركات المنتجة للنباتات المعدلة وراثيا بإقناع المزارعين بقدرة هذه النباتات على مقاومة الآفات

الزراعية وقد سر الكثير منهم في بداية الامر وذلك لقلة المبيدات الكيميائية التي كانت تستخدم ولزيادة الربح من جراء ذلك وفوجئ الكثيرون بهذا الحل ألمؤقت فبعد سنوات قليلة تطورت الآفات وأصبحت اكثر مقاومة وعاد المزارعون باستخدام المبيدات الغالية الثمن والأكثر سمية والمسببة لأضرار خطيرة على البيئة وعلى صحة الانسان والأمر لم يتوقف عند هذا ألحد فالكائنات المعدلة اصبحت اقوى من قريناتها وبدأت تغزو الاراضي الزراعية الاخرى والغابات الاقتصادية وأصبحت الآن تنشر حبوب لقاحها التي تحمل الجينات الجديدة إلى الكائنات الاخرى وبدأت تشكل اخطارا وآفاتا زراعية وقد زاد الامر سوءا حيث نواجه الآن نوعا جديدا من التلوث هو التلوث الجيني الذي يصعب التكهن من اخطاره ويعتقد بأنه اخطر من التلوث الكيميائي او الاشعاعي حيث انه بالإمكان منع انشار وإزالة هذا النوع من التلوث ولكن يستحيل وقف التلوث الجيني فطبيعة الكائنات الحية هي الصراع من اجل البقاء والتكاثر والانتشار إلى البيئات الجديدة وقد تصبح الكائنات المعدلة اخطر آفة صنعها الانسان ولذا فعلينا ان نوازن بين الايجابيات والسلبيات من هذه العلوم الجديدة التي ستغير مجرى حياة الانسانية على وجه الارض وهل ستظهر هناك كائنات جديدة ذكية وأكثر تطورا لم يسبق وجودها على وجه الأرض فبعض من العلماء يفكرون بانتقاء الجنس البشري وتطوير انسان ذي قدرات خارقة. فماذا سيحدث إذا كان لهذا الانسان لديه ميول إجرامية وما هي الاخطار التي سنواجهها من تلوث جيني وهل سنبتكر وسائل علمية جديدة تهتم بالفحوصات المختبرية المبكرة والمتخصصة للكشف عن الاغذية الملوثة جينيا وايجاد الحلول لهذا النوع من التلوث؟ كل هذه التساؤلات تجري في اذهان الكثيرين منا وقال ان معرفة ما يجري ومواكبة التطورات الجديدة في هذا المجال هي شأن الجميع لكي يتسنى لنا اتخاذ القرارات الصائبة وهذا لن يتأتى إلا بالتعليم السليم لأجيال المستقبل ولقد اصبحت هذه العلوم الاكثر طلبيه الآن في الكثير من الدول الغربية والدول الصناعية كما تشير بعض الاحصائيات التي اجريت في مختلف الدول. وبدأت الكثير من الدول تتجه بتعليم كوادرها الوطنية في تطبيقات الهندسة الوراثية ودورها في التقنيات الحيوية.

والسؤال الآن هل سنساير العالم ونركب هذا القطار العلمي الجديد؟

مقاومة البكتيريا في المستشفيات

عند الحديث عن العدوى المكتسبة في المستشفيات يشعر الأطباء والمرضى على حد سواء بالقلق بسبب الخشية من الإصابة بميكروبات مقاومة للمضادات الحيوية تجعل من عملية الشفاء أمراً صعباً. على الرغم من التطور الهائل في المعرفة الإنسانية والتكنولوجيا...الا أننا لم ننجح بشكل كبير في الحد من عدوى المشافي وذلك لمجموعة متنوعة من الأسباب...في المقالات المشمولة في هذا الجزء من إضاءات "المضادات الحيوية" دراسة من اليمن وأخرى من فلسطين ومقالة عامة تتناول سبل الحد من عدوى المستشفيات.

المضادات الحيوية في مستشفيات عدن

عبدالحكيم محمود

أ. عبدالحكيم

مدير إدارة البرامج العلمية والتعليمية – قناة عدن الفضائية

abualihakim@gmail.com

- معد ومقدم للبرامج العلمية والبيئية في تلفزيون عدن – اليمن (بحث وباحث) و (العلم والحياة) و(دنيا العلوم)و(نحن والبيئة).
- معد برنامج (الجديد في العلم) إذاعة عدن
- مؤسس قسم البرامج العلمية في تلفزيون عدن
- مؤسس ومساهم في تحرير الصفحة البيئية الأسبوعية في صحيفة 14 أكتوبر الحكومية في عدن
- كاتب مقالات بيئية وعلمية صحيفة الثورة الحكومية في صنعاء
- عضو مؤسس وعضو أول مجلس إدارة في الرابطة العربية للإعلاميين العلميين
- كاتب عمود شهري (فيمتو ثانية) نشرة الباحث – هيئة البحث العلمي - جامعة السلطان قابوس – سلطنة عمان
- كتب مجموعة من المقالات والأبحاث في نشرة المسار – جامعة السلطان قابوس – سلطنة عمان
- كتب في مجلة العربي الكويتية
- كتب في مجلة الظفرة – الإمارات
- كتب في مجلة الوضيحي – السعودية
- كتب عدة مقالات بالانجليزية والعربية في موقع شبكة العلوم والتنمية البريطانية www.scidev.net

- كتب عدة مقالات في موقع المجلة العلمية NatureMiddle East
http://www.nature.com/nmiddleeast
- كاتب عدة مقالات وإعلامي علمي في موقع منظمة المجتمع العلمي العربي http://arsco.org
- حضر عدة مؤتمرات علمية وفي الصحافة العلمية في كل من : تونس – كينيا – سوريا – الولايات المتحدة الأمريكية – لمغرب – قطر– الأردن – النمسا – البحرين

المضادات الحيوية في مستشفيات عدن

بقلم/ السيد. عبدالحكيم محمود

المضاد الحيوي عبارة عن مركب كيميائي له القدرة على قتل البكتيريا أو كبح نموئها وتكاثرها. وبعض هذه المركبات تستخرج من إفرازات بعض أنواع الفطريات والبكتيريا الأخرى أثناء نموها، ويمكن تحضيرها حاليا ًتحضيراً صناعياً كيميائيا.

تنبه منظمة الصحة العالمية عن الاستخدام العشوائي وغير العقلاني للمضادات الحيوية وأن تحمل المقاومة للمضادات الحيوية يُعد تهديداً خطيراً على صحة الإنسان ورفاهيته وتنهك الاقتصاد الوطني عالمياً. وتوجد علاقة إيجابية بين المقاومة للمضادات الحيوية واستهلاك المضادات الحيوية، وقد ازداد مع الزمن استخدام الأجيال الحديثة من المضادات الحيوية في بعض البلدان.

في هذا الاتجاه ومن اجل دراسة استخدامات المضادات الحيوية، قام مجموعة من الباحثين من كلية الصيدلة بجامعة عدن ومن وزارة الصحة في اليمن برئاسة الدكتور محمد احمد الشقاع الأستاذ المساعد بكلية الصيدلة في جامعة عدن، بدراسة أنماط الوصفات الطبية للمضادات الحيوية في مستشفيات عدن نشرتها مجلة

Journal of Pharmacy Practice and Community Medicine

و قد كان لنا لقاء مع الدكتور محمد احمد الشقاع، قال فيه: " المضادات الحيوية هي من بين الأدوية المستهلكة بكثرة ولكن الشيء الأكثر أهمية هو استخدامها على نحو رشيد. للأسف فإن الاستخدام غير الملائم وغير الرشيد للمضادات الحيوية شائع في الممارسة الطبية في البلدان التي تفتقر إلى التدقيق على استخدام المضادات الحيوية، كما أن سوء استخدام المضادات الحيوية من قِبل المرضى نتيجة الأمية و الجهل يزيد من النتائج السيئة.

إن الإكثار من استعمال المضادات الحيوية لا يؤدي فقط إلى مجرد مقاومة البكتريا لنفس المضاد الحيوي بل يمتد الأمر ليشمل قائمة المضادات الحيوية من نفس الفئة أو المجموعة، ويعتبر سوء استخدام المضادات الحيوية أمراً مكلفاً حيث أنه يؤدي إلى أن تصبح الميكروبات الموجودة في محيط منشآت الرعاية الصحية مقاومةً للمضادات الحيوية. و يصبح بعض المرضى حاضنين لمستعمرات الميكروبات المقاومة للمضادات الحيوية والتي تمثل مصدراً لانتقال العدوى إلى مجموعة أخرى من المرضى داخل المنشأة الصحية، وحينما تنتشر عدوى الميكروبات المقاومة للمضادات الحيوية ترتفع آنذاك نسبة الوفيات، خاصة بين المرضى المصابين بأمراض أخرى تؤثر في مناعتهم أو المصابين بفشل في وظائف الكثير من أعضاء الجسم.

من الآثار الجانبية للمضادات الحيوية، تهيج الجهاز الهضمي مما يسبب الغثيان والقيء والإسهال الشديد نتيجة نقص قدرة الأمعاء على امتصاص بعض المواد الغذائية، حيث أن المضادات الحيوية تقتل العديد من البكتيريا النافعة الموجودة في القولون بالإضافة إلى البكتيريا الضارة، كالبكتريا المسؤولة عن منع الإصابة بالإسهال، وأيضا تلك التي تقوم بتصنيع فيتامين (ب)، كما يجعل الأمعاء عرضة للإصابة بهجمات بكتيرية ضارة تؤدي إلى مشكلة جديدة يصعب علاجها.

و من الآثار الجانبية للمضادات الحيوية، الحساسية التي تصيب بعض الأشخاص وتكون إما خفيفة أو متوسطة وقد تصل إلى درجة الخطورة وتؤدي للموت.

بعض المضادات الحيوية لها تأثير متلف للكلى أو الكبد. وبعضها يؤدي إلى الإضرار بحاسة السمع. وقد أشارت بعض الدراسات إلى أن حوالي 20 مليون شخص ممن يعانون من عجز في السمع، يعانون من استخدام المضادات الحيوية بطريقة عشوائية دون استشارة الطبيب.

العلاج الطويل بالمضادات الحيوية يؤدي إلى قتل البكتيريا الطبيعية في الجسم كتلك الموجودة في تجويف الفم والتي تحميه من الالتهابات الفطرية وقروح الفم. وبعض المضادات الحيوية لها تأثير ضار على الحامل أو المرضع. وبعضها يسبب تعاطيه تلون الأسنان. كما تبين أن بعض المضادات الحيوية تسبب

الإرهاق والحكة وآلام في الجهاز العصبي ونوبات من الصرع وأمراض نفسية وشلل في الوجه وهناك مضادات تسبب ضعف الدم والحرارة والتهاب الغدد اللمفاوية.

لقد كان الهدف من هذه الدراسة التحقق من أنماط الوصف الطبي للمضادات الحيوية في العيادات الخارجية في أربعة مستشفيات في مناطق مختلفة من مدينة عدن، (الصداقة، النقيب، الوالي، صابر). و قد كانت دراسة وصفية امتدت خلال الفترة من نوفمبر 2015 حتى ديسمبر 2015. و قد كانت نتيجتها أن تم تسجيل (400) وصفة طبية من الوصفات الواردة من العيادات الخارجية في المستشفيات الأربعة خلال فترة الدراسة، أحصي عدد الوصفات التي تشمل المضادات الحيوية (337)، أي بلغت نسبة الوصفات الطبية التي تشمل المضادات الحيوية (84.2%). وجدنا أن (65 %) منها تحتوي على مضاد حيوي واحد، بينما (16.7%) تحتوي على اثنين من المضادات الحيوية، و (2.5 %) تحتوي على ثلاثة من المضادات الحيوية. في المتوسط، كانت (41 %) من الوصفات الطبية مسجلة بأسماء عامة (تجارية). (44.8 %) من الأدوية الموصوفة من جميع المستشفيات من ضمن قائمة الأدوية الأساسية.

وحول أبرز واهم النتائج والتوصيات التي توصلت لها الدراسة قال الدكتور الشقاع:

أظهرت بعض المؤشرات وجود بعض الانحراف عن القيم القياسية الموصى بها من قبل منظمة الصحة العالمية. وهذه أشارت إلى درجة من وصف الدواء غير الرشيد وغير المناسب في المستشفى، وازدياد عدد المضادات الموصوفة بشكل خاص، واستخدامها تحت أسماء دولية غير مسجلة الملكية (أسماء عامة)، وأكثر من وصفة طبية من المضادات الحيوية. وقد تم تحديد بعض الفجوات المعرفية بين الواصفين بشأن المبادئ التوجيهية للوصفات.

ومن التوصيات التي وجهت للأطباء بناء على الدراسة هي:

- عند الحاجة لاستخدام المضادات الحيوية فقط، يجب تعليم المريض كيفية التعامل معها و الآثار الجانبية لها.

- تجنب العقاقير منخفضة الجودة.

- متابعة المبادئ التوجيهية القائمة على الأدلة والتي ترعاها شركات الأدوية هذه.

- الاعتماد (بعقلانية) على مختبر علم الأحياء الدقيقة السريرية.

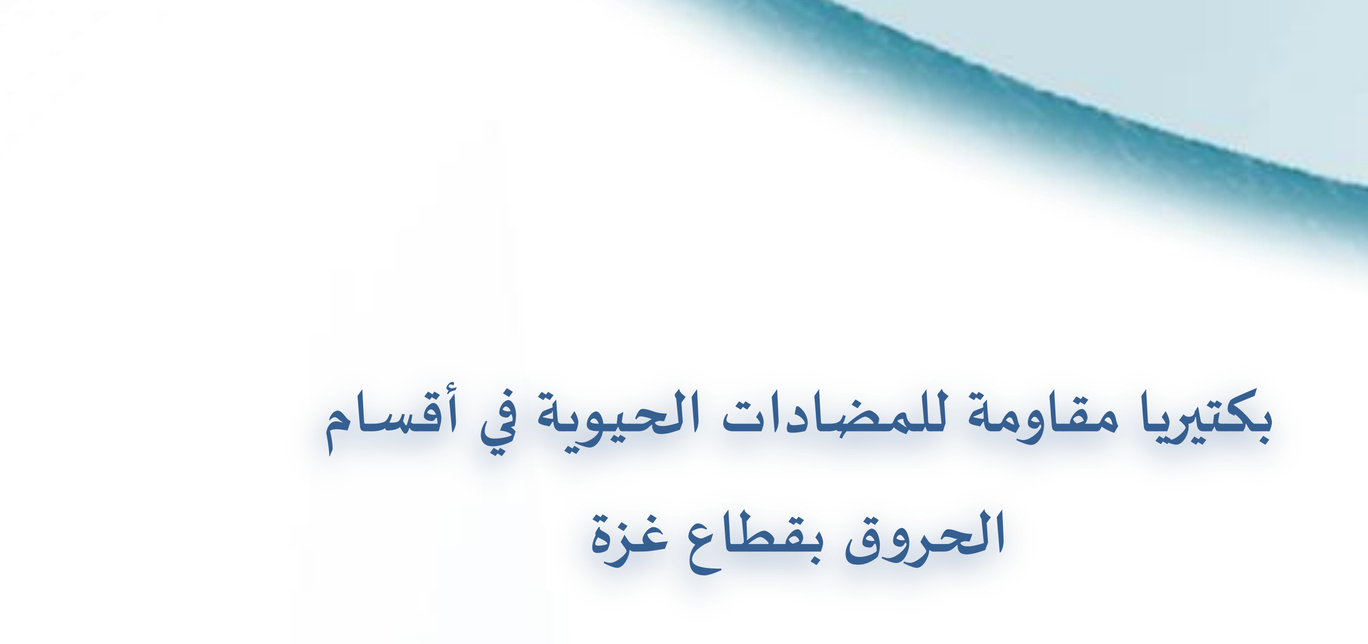
أما بالنسبة للتوصيات العامة للمستشفيات فهي:

- هناك حاجة إلى وضع سياسة للمضادات الحيوية في أقرب وقت ممكن لمكافحة الاستخدام غير الرشيد للمضادات الحيوية.

- هناك حاجة إلى تعزيز مرافق مختبرات علم الأحياء الدقيقة.

- ضرورة عقد ندوات وورش عمل لكل من الصيادلة والأطباء والممرضين للتوعية بالاستخدام الرشيد للمضادات الحيوية.

- هناك حاجة للمستشفيات لفرض الالتزام بروتوكولات العلاج من قبل الممارسين الصحيين.



بكتيريا مقاومة للمضادات الحيوية في أقسام الحروق بقطاع غزة

فريق الإعلام العلمي في غزة

بكتيريا الزائفة الجنزارية و المكوّرات العنقودية الذهبية التي تقاوم معظم المضادات الحيوية كانت هي الأكثر شيوعاً في أقسام الحروق في مستشفيات فلسطينية مما يستلزم مراقبة دائمة و إعادة نظر في بروتوكولات العلاج، كما يرى باحثون من الجامعة الإسلامية و جامعة الأزهر في غزة.

تشكل عدوى المستشفيات (الأمراض المعدية المكتسبة من المستشفيات) مشكلة صحية عامة في جميع أنحاء العالم، وتُعدّ أحد أهم أسباب الوفيات في حالات الحروق ويقدّر أن ما نسبته 75% من حالات الوفيات بين مرضى الحروق مرتبط بالعدوى. وتزداد الأمور تعقيداً بظهور سلالات من البكتيريا المسببة للالتهابات والإنتانات الدموية مقاومة للمضادات الحيوية المستخدمة في العلاج. هذه الظاهرة آخذة في الازدياد عالمياً وهناك دراسات محلية وعربية ودولية تؤكد خطورة هذه الظاهرة وتفشيها وخاصة في دول العالم الثالث نظراً للاستخدام المفرط وغير الرشيد للمضادات الحيوية بالإضافة إلى أسباب أخرى متعلقة ببعض الممارسات السلبية.

في هذا السياق أُجريت دراسة شملت قسميّ الحروق في مستشفى الشفاء بمدينة غزة ومستشفى ناصر بمدينة خان يونس في فلسطين لتحديد مسببات التهابات الحروق في الأقسام المذكورة. وفي إطار محاولة تحديد مصادر هذه الميكروبات تمّ جمع عينات من المرضى والبيئة المحيطة وعينات هواء ومن العاملين في الأقسام من أطباء وممرضين.

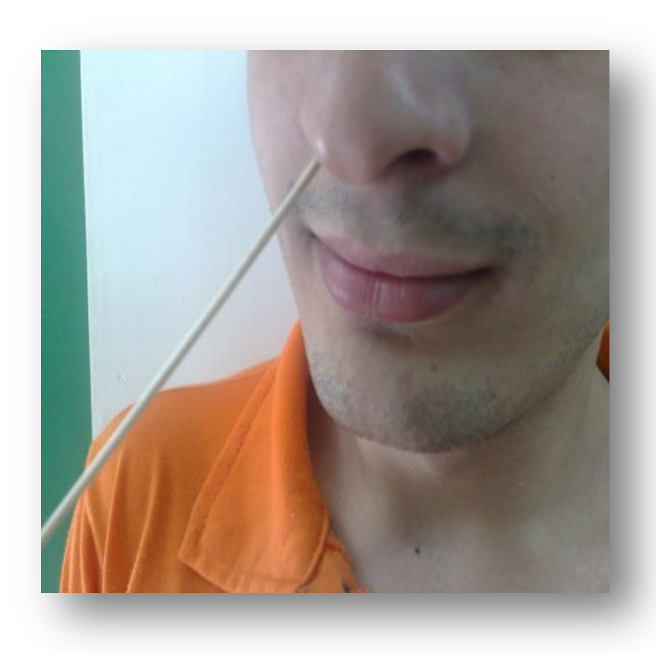
على مدى ستة أشهر بين أكتوبر 2011 إلى مارس 2012 قام الباحثون بجمع العينات ثمّ إخضاعها للفحص الميكروبي وتحليل النتائج. وتمّ التعرف على البكتيريا في العيّنات الإيجابية. كما تم أيضاً فحص البكتيريا المعزولة لمعرفة مدى حساسيتها للمضادات الحيوية المعروفة. و قد نشرت نتائج هذه الدراسة في عدد مايو2013 من مجلة الحروق Burns .

عملية فحص تلوث أيدي العاملين عملية فحص العاملين لوجود بكتيريا المكورات العنقودية المقاومة للميثيسلين.

أظهرت الدراسة أن بكتيريا الزائفة الجنزارية Pseudomonas aeruginosa كانت الأكثر شيوعاً في جميع أنواع العينات السريرية والبيئية وأظهرت هذه البكتيريا مقاومة عالية لمعظم المضادات الحيوية. ومن النتائج المهمة لهذه الدراسة اكتشاف نسب عالية من بكتيريا المكورات العنقودية الذهبية المقاومة للميثيسلين والمعروفة علمياً باسم MRSA (Methicilline Resistant Staphylococcus aureus) في عينات المرضى ومسحات من أنوف العاملين بالقسم بالإضافة إلى عينات الهواء التي تم جمعها من تلك الأقسام.



عملية فحص تلوث أيدي العاملين



عملية فحص العاملين لوجود بكتيريا المكورات العنقودية المقاومة للميثيسلين

ويخلص الباحثون في هذه الدراسة إلى أن نسبة مقاومة البكتيريا المعزولة للمضادات الحيوية كانت عالية في معظمها، الأمر الذي يستوجب مراقبة دقيقة لهذه الميكروبات من خلال برامج مستمرة للمراقبة وإعادة النظر في بروتوكولات العلاج بناءاً على بيانات الحساسية المحلية. هذا بالإضافة إلى تفعيل دور لجان مكافحة العدوى في المستشفيات المحلية.

من الجدير بالذكر أن فريق البحث في هذه الدراسة يتكون من كلاً من:

- **د. عبدالرؤوف علي المناعمة (الجامعة الإسلامية-غزة) elmanama_144@yahoo.com**
- **د. ناهض اللحام (جامعة الأزهر-غزة) dr.allaham@hotmail.com**
- **غسان تايه (الجامعة الإسلامية-غزة) ghtaya@hotmail.com**

عدوى المستشفيات: خطر يمكن تجنبه

أ.د. عبدالرؤوف علي المناعمة



أ. د. عبدالرؤوف علي المناعمة

نائب رئيس الجامعة الإسلامية لشئون البحث العلمي والدراسات العليا

Elmanama_144@yahoo.com

- استاذ الأحياء الدقيقة بقسم العلوم الطبية المخبرية بكلية العلوم الصحية بالجامعة الإسلامية - غزة.
- دكتوراه في الأحياء الدقيقة.
- نشر أكثر من 40 بحثاً في مجلات دولية وعربية ومحلية.
- الإشراف على العديد من رسائل الماجستير.
- تنفيذ والمساهمة في تنفيذ من المشاريع البحثية والتطبيقية.
- ممثل وشريك مشروع e-bug في فلسطين.
- عميد كلية العلوم الصحية.
- عميد القبول والتسجيل.
- تنفيذ عشرات الدورات التدريبية في مجالات الأغذية والبيئة.
- عضوية لجان صحية وتعليمية متنوعة.

عدوى المستشفيات: خطر يمكن تجنبه

بقلم/ أ. د. عبدالرؤوف علي المناعمة

تعرف عدوى المستشفيات (Nosocomial Infection) على أنها عدوى أو إنتان يكتسبه المريض بعد دخوله إلى المستشفى (أي أن الشخص لم يكن مصاباً به عند دخوله المستشفى) ولا تظهر إلا بعد 72 ساعة أو أكثر من دخوله إليه. وتبلغ نسبة احتمال إصابة المرضى الذي يدخلون المستشفيات في الدول المتقدمة من 5-10% من كافة حالات الدخول إلى المستشفيات والمؤسسات الصحية، وترتفع هذه النسبة في الدول النامية إلى نحو 10 – 20%. وقد أطلق اسم "العدوى المرتبطة بالرعاية الصحية" كاسم بديل ل "عدوى المستشفيات" نظرا لحدوث هذه الظاهرة في جميع أماكن الرعاية الصحية وليس فقط في المستشفيات.

تؤدي "العدوى المرتبطة بالرعاية الصحية" إلى أمراض خطيرة ومعدلات وفيات عالية، كما أن تكلفة تشخيص وعلاج والعناية بهذا النوع من الامراض يتجاوز 1 مليار دولار في السنة في الولايات المتحدة الامريكية وحدها. وتتميز مسببات العدوى في مراكز الرعاية الصحية بشراستها "High virulence" ومقدرتها غير العادية على مقاومة المضادات الحيوية بشكل متعدد ومتزامن أي ان نوع البكتيريا الواحد يكون مقاوما لمجموعة كبيرة من المضادات الحيوية ووصل الامر في بعض العزلات ان تكون مقاومة لكل المضادات الحيوية المعروفة. الأمر الذي يجعل من علاج الالتهابات "التي كانت في السابق تعتبر بسيطة" أمرا معقدا أو مستحيلا في بعض الأحيان. ولابد من التنويه ان طبيعة المرضى في مراكز الرعاية الصحية تكون في الغالب من فئة ضعاف المناعة إما نظرا للسن أو لإصابتهم بأمراض أخرى الامر الذي يجعل اصابتهم بعدوى المستشفيات سهلاً.

تنتقل مسببات العدوى في مراكز الرعاية الصحية بطرق شتى ومن مصادر متنوعة مثل الهواء، الماء، الغذاء، الحشرات، والقوارض وربما الحيوانات مثل القطط، المرضى أنفسهم، الطواقم الطبية،

الزوار، عمال النظافة، الاسطح والأدوات والأجهزة. تشكل الأدوات والأسطح مصدرا أساسيا في نقل العدوى وقد أظهرت دراسة حديثة نشرت في وقائع مؤتمر الباطنة الخامس في مدينة غزة -فلسطين نسبة كبيرة من هواتف العاملين في القطاع الصحي أظهرت وجود بكتيريا ممرضة على أسطح هواتفهم (96%) وكانت نسبة مقاومة المكورات العنقودية للميثسيلين المعروفة باسم MRSA مرتفعة حيث بلغت 28.3 %. دراسات أخرى تشير بأن أقلام الأطباء والعاملين بالقطاع الصحي أيضا تحتوي على نسبة عالية من الميكروبات. لوحات المفاتيح الخاصة بالأجهزة الطبية وشاشات العرض التي تعمل باللمس والكثير من الأجهزة التي لا يمكن تطهيرها بسهولة تشكل مكانا ملائما لالتصاق الجراثيم وربما لتكاثرها.

هذه الأسطح تشكل مصدرا لنقل الميكروبات ولكن لابد من آلية لوصولها للمرضى ومن أهم نواقل العدوى في المشافي: العاملين في المجال الصحي من ممرضين وأطباء وعمال نظافة وذلك بعدم الالتزام بقواعد منع العدوى. وتختلف أنواع الميكروبات في المؤسسات الصحية باختلاف طبيعة عملها ومدى الالتزام بقواعد منع العدوى وطرق التعقيم والتطهير المستخدمة. وأكثر أنواع العدوى الجرثومية التي تصيب المرضى أثناء وجودهم بالمستشفيات هي عدوى الجهاز البولي والجهاز التنفسي وتسمم الدم وعدوى جروح العمليات وغيرها من الالتهابات، ويمكن القول بأن أكثر من ثلث هذه الحالات يمكن تجنبه باتباع القواعد الصحيحة.

ومن أهم الجراثيم المسببة لعدوى المستشفيات: العنقوديات الذهبية المقاومة للمثسلين MRSA، العنقوديات الذهبية المقاومة للفانكوميسين VRSA ، الزائفة الزنجارية Pseudomonas aeruginosa، أمعائيات مقاومة للكاربابينيم carbapenem resistant enterobacteriaceae، المكورات المعوية المقاومة للفانكوميسين VRE. والقائمة اخذه في الازدياد والتعقيد وأصبحنا نتحدث عن سلالات مقاومة لجميع أنواع المضادات الحيوية المتوفرة (Pan resistant strains) مما يجعل من علاجها امرا صعباً للغاية. ولهذا السبب فإن منع الإصابة بهذه الميكروبات هو الاستراتيجية الأكثر قبولاً في هذا السياق.

تستحوذ مشكلة عدوى المستشفيات على اهتمام الساسة والعاملين في القطاع الصحي، حتى الصحافة أصبحت تبرز هذ المشكلة من خلال تسليط الضوء على المشكلات، الحلول، الاكتشافات والتقنيات التي من شأنها الحد من هذه الظاهرة. وفي الآونة الأخيرة بدأت تظهر مجموعة من الدراسات والاكتشافات قد تساعد بالفعل في تقليل مخاطر انتقال هذه الجراثيم بين المرضى وذلك من خلال توظيف الاسطح النحاسية (النحاس معروف بقدرته على قتل الجراثيم) وتم استخدامه في مقابض الأبواب كثيرة الاستخدام. هناك أيضا تقنية الاسطح المقاومة للميكروبات بالإضافة الى توظيف تقنيات النانو في صناعة أقمشة (صناعة ملابس العاملين في القطاع الصحي والمرضى) وأسطح مقاومة للجراثيم. ولكن يبقى إتباع قواعد منع العدوى في المؤسسات الصحية هو خط الدفاع الأهم.

أكدت دراسة أجريت بجامعة كيوتو اليابانية، نشرت في العام 2014 أن عدم الالتزام بغسل الأيدي يتسبب في حدوث ما لا يقل عن 75 % من عدوى المستشفيات. منظمة الصحة العالمية أطلقت حملة عالمية تحمل شعار " ننقذ مرضانا بغسل أيدينا". وبينت الدراسة أن حوالي 44% من الأطباء والكوادر الطبية فقط يلتزمون بغسل الأيدي بشكل دوري ومنتظم، بينما توصي هيئات مكافحة العدوى بالمستشفيات ومنظمة الصحة العالمية إلى ضرورة التزام ما لا يقل عن 95 % من الكوادر العاملة بالمؤسسات الصحية بغسل الأيدي بصفة دائمة.

نختم بالقول أن المرضى في المؤسسات الصحية غالباً ما يكونوا من ذوي المناعة المنخفضة و احتمالية إصابتهم بالأمراض المعدية أعلى من نظرائهم و بالتالي فهي مسئولية المؤسسات الصحية منع حدوث مثل هذه الإصابات و يجب بذل اقصى الجهود للحفاظ كل من المريض و العاملين في القطاع الصحي من انتشار الأمراض و ذلك من خلال تعزيز، تطوير، و تطبيق صارم لنظم وبروتوكولات منع العدوى. عافانا الله وإياكم.

جهود علمية وأفاق جديدة

على الرغم من الحديث المتشائم عن وجود نسب عالية ونشوء سلالات جديدة مقاومة للمضادات الحيوية في كل البلدان تقريبا وتصنيف منظمة الصحة العالمية للمشكلة على أنها اكبر ثالث تحدي صحي يواجه البشرية في القرن الحادي والعشرين....إلا أن هناك علماء يعملون بجد واجتهاد لإيجاد حلول وبدائل وتقنيات ومضادات جديدة و نجح الكثير منهم في إحداث اختراقات علمية رائعة سنتعرض لبعضها في هذا الجزء من إضاءات...المضادات الحيوية.



أمل جديد للقضاء على مقاومة المضادات الحيوية!

"التيكسوباكتين" يقلب الموازين

د. طارق قابيل



د. طارق يحيى سليمان قابيل

عضو هيئة التدريس بقسم النبات والميكروبيولوجى، كلية العلوم، جامعة القاهرة ، وأستاذ التقنية الحيوية المساعد بكلية العلوم والآداب، جامعة الباحة، المملكة العربية السعودية


tkapiel@sci.cu.edu.eg

متخصص في الوراثة الجزيئية والتكنولوجيا الحيوية وعضو هيئة التدريس بقسم النبات والميكروبيولوجى، كلية العلوم، جامعة القاهرة. يعمل حاليًا أستاذ التقنية الحيوية المساعد بكلية العلوم والآداب، ببلجرشى، جامعة الباحة، المملكة العربية السعودية. يعمل مستشارًا لمنظمة المجتمع العلمي العربي، ومحكمًا وعضو هيئة تحرير العديد من المجلات العلمية العالمية المتخصصة وعضو هيئة تحكيم المشاريع البحثية بمكتبة الإسكندرية وغيرها من المؤسسات الأكاديمية والبحثية. عمل أستاذًا زائرًا بجامعة كليمسون الأمريكية، وأشرف علي الأبحاث العلمية بمدرسة حاكم الولاية للعلوم و الرياضيات بولاية جنوب كارولينا الأمريكية وعمل مستشار بحثي لشركة Southern Sun Microsystems، بولاية جنوب كارولينا الأمريكية، ومشرفًا على قطاع التنمية التكنولوجية والخدمات العلمية بأكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا، وزارة التعليم العالي والدولة للبحث العلمي بمصر، ومثل وزارة التعليم العالي المصرية في العديد من المحافل الدولية. عمل مديرًا (رائدًا) لبرنامج التقنية الحيوية بكلية التقنية الحيوية، وأستاذًا مساعدًا بكلية طب الأسنان بجامعة العلوم والآداب الحديثة MSA وشارك في تأسيس أول كلية للتقنية الحيوية بمصر، وبدبي، دولة الإمارات العربية المتحدة، كما شارك فى تأسيس برنامج التقنية الحيوية بجامعة القاهرة. حاصل على بكالوريوس العلوم قسم النبات والميكروبيولوجى، كلية العلوم - جامعة القاهرة، وكان الأول على دفعته. كما حصل على درجة الماجستير في مجال الهندسة الوراثية

وزراعة الأنسجة النباتية، وحصل على درجة الدكتوراه في مجال الهندسة الوراثية و زراعة الأنسجة النباتية، بالتعاون مع معهد الهندسة الوراثية والتكنولوجيا الحيوية بجامعة المنوفية و جامعة كليمسون الأمريكية. حصل علي العديد من الدورات التدريبية المتخصصة في التعديل الوراثي، وزراعة الأنسجة النباتية و التكنولوجيا الحيوية، والهندسة الوراثية، وأشرف على العديد من رسائل الماجستير والدكتوراه. وعضو بالعديد من الجمعيات والهيئات العلمية فى مصر وخارجها، وشارك فى العديد من المؤتمرات المحلية والدولية فى مجال تخصصه وفى العديد من المشروعات العلمية والدراسات القومية.

والدكتور طارق قابيل كاتب ومحرر علمي ومترجم في دورية "نيتشر" العلمية، الطبعة العربية منذ بدايتها وحتى الآن، "للعلم وكاتب علمى بالعديد من المجلات والصحف العربية المتخصصة، وعضو مؤسس للرابطة العربية للإعلاميين العلميين، ويعمل في مجال الثقافة العلمية منذ أكثر من 18 عامًا، وأثرى المكتبة العلمية العربية بأكثر من 350 مقالا، ودراسة نشرت فى معظم المجلات والجرائد العربية المتخصصة والمتميزة، وله العديد من الكتب بالعربية والإنجليزية، وساهم في تأسيس موقع "ويكيبيديا" العربي، وموسوعة علوم الحياة، وموسوعة نوح العالمية.

أمل جديد للقضاء على مقاومة المضادات الحيوية!

"التيكسوباكتين" يقلب الموازين

بقلم/ د. طارق قابيل

يبدو أن ثمة ضوء ينبثق فجأة وسط الظلام ليبدد هذه المخاوف التي تهدد العالم، حيث أورد العلماء مؤخرا بعض التقدم البحثي في هذا المجال، وأن هناك مضادًا حيويًا يعطل تخليق البروتين ويثبط نمو عدة سلالات من البكتيريا المقاومة للمضادات المعروف أنها تسبب عدوى المستشفيات في طريقه للظهور. فقد استطاع "ديكون ألي" وزملاؤه بشركة "أناكور للمستحضرات الصيدلانية في بالو ألتو، كاليفورنيا، تخليق مستحضر مضاد للبكتيريا، يمنع إنتاج إنزيم ضروري لتخليق البروتين الميكروبي ومصمم لمكافحة بكتيريا سلبية الإصطباغ (Gram-negative) لها غلاف خارجي يعوق دخول المضادات الحيوية.

وثبط هذا العامل نمو البكتيريا المقاومة — بما في ذلك بكتيريا الزائفة الزنجارية المقاومة للأدوية المتعددة سواء في المختبر أو في نموذج دراسي لعدوى فأر بها. خصائص المضاد الجديد للبكتيريا يسمح له بتجنب الآليات الرئيسة التي تستخدمها بكتيريا سلبية الإصطباغ لدرء هذه الأدوية. وفي تجربة سريرية، نجحت المضادات الحيوية الجديدة في التخلص من التهابات المسالك البولية لبعض المرضى، لكنها فشلت لدى مرضى آخرين، بسبب مقاومة البكتريا. يقول الباحثون أنهم يعملون لتجنب هذه المشكلة.

ومن المعروف أنه قد تم اكتشاف معظم المضادات الحيوية المستخدَمة إكلينيكيًّا عن طريق فحص كائنات التربة الدقيقة القابلة للزراعة، وهي مورد مستنفد بشدة، ولم يتم استبداله على نحو كاف عن طريق الأساليب الصناعية. ومؤخراً، أعرب علماء أميركيون عن أملهم في التوصل إلى اكتشاف فئة جديدة من المضادات الحيوية لا تزال قيد التطوير، باستخدام إجراء مبتكر اعتبر تغييرا لقواعد اللعبة في رحلة البحث عن أدوية لمكافحة الأمراض المقاومة للعقاقير. بعد أن توصلوا إلى ابتكار مضاد حيوي

يسمى "تيكسوباكتين" Teixobactin يقتل مجموعة كبيرة من البكتيريا المقاومة للأدوية، بما في ذلك العنقوديات الذهبية المقاومة للميثيسيلين (ميرسا) والبكتيريا المسببة للسل، ويقضي على مجموعة من الأمراض المهددة للحياة التي تصيب القلب والبروستاتا والمسالك البولية والبطن.

وعرضت ورقة بحثية نشرت مؤخراً بدورية "Nature" بعض الأخبار الجيدة، بشأن عزل وتوصيف مضاد حيوي جديد فعال ضد مجموعة من مسبِّبات الأمراض البكتيرية، وعلى ما يبدو أنها غير متأثرة بتطور المقاومة. واستخدم كيم لويس وزملاؤه نظامًا استُحدث مؤخرًا لزراعة البكتيريا في الموقع الطبيعي لبكتيريا التربة غير المستزرَعة سابقًا، وحددوا بيتا-بروتيوباكتيريوم (β-proteobacterium) من نوع Elephtheria terrae الذي ينتج ديبسي بيبتيد معروفًا باسم تيكسوباكتين. والتيكسوباكتين مضاد حيوي قوي مزدوج التأثير ونشط في الجسم الحي، ويستهدف السلائف في مسارات التخليق الحيوي بشكل منفصل لعنصرين رئيسيين من جدار الخلية البكتيرية. الببتيدوجليكان، وحمض الجدار الخلوي. وقد كان البحث عن طفرات مقاومة للتيكسوباكتين سلبيًّا، وربما كنتيجة لهذه الآلية مزدوجة التأثير.

ويعتقد العلماء أن تيكسوباكتين يمكن أن يصبح سلاحا فعالا في المعركة ضد مقاومة مضادات الميكروبات لأنه يقتل الميكروبات بعرقلة قدرتها على بناء جدرانها من الخلايا، مما يجعل من الصعب جدا على البكتيريا أن تقاوم. وتقوم نفس هذه الفكرة للمضاد الحيوي على استكمال دور البنسلين الذي اكتشفه ألكسندر فليمنج عام 1928، وهو أول المضادات الحيوية واسعة الانتشار في الأربعينات من القرن الماضي. ومنذ ذلك الوقت تم اكتشاف أكثر من 100 مركب للمضادات الحيوية لكن لم تُكتشف سلالات جديدة منذ عام 1987.

ويعمل البنسلين أيضا عن طريق منع بناء مادة أساسية لجدار خلايا البكتيريا والمسماة "بيبتيدوجلايكين". وتزود هذه المادة البكتيريا بشبكة حامية حول الخلية الهشة في داخلها. بينما يعتبر "تيكسوباكتين" أول فتح علمي جديد، ولا يوجد له مثيل، في مجال صناعة الأدوية وعلاج البشر، وهو أحدث اكتشافات الطب الحديث فى عام 2015 لأنه أول مضاد حيوي جديد يتم اكتشافه منذ 30 عامًا، ويرى الخبراء انه قد يكون المفتاح لضرب مقاومة البكتيريا والفيروسات.

الفتح الجديد تم تحت مظلة جامعة "نورث إيسترن" فى بوسطن في الولايات المتحدة الأمريكية بقيادة البروفيسور "كيم ليويس"، ويختلف اكتشاف "تيكسوباكتين" عن بقية المضادات الحيوية بتفرده بأسلوب جديد حيث تم اكتشافه باستعمال شريحة إلكترونية مجهزة لإنماء الميكروبات ثم عزل المركبات الكيميائية عنها. وتمكن الباحثون الأمريكيون من صناعة مضادات حيوية جديدة وفعالة ضد كل البكتيريا تقريبا بما فيها المقاومة للعقاقير، وذلك باستخدام طريقة جديدة تستخدم بكتيريا التربة فى القضاء على البكتيريا العادية.

واستخدم الباحثون ميكروبات التربة خلال التجربة لإفراز موادهم المضادة لأنواع البكتيريا الأخرى والتي تشكل جزءا من حروب البكتيريا وبعضها على البقاء وتمكنوا من استخراج 25 مادة تصلح كمضاد بكتيريا، آخرها وأكثرها قوة وأفضلها إلى الآن مادة "تيكسوباكتين" وهى الأقوى إلى الآن والأكثر قدرة على القضاء على البكتيريا المقاومة للعقاقير كما أنها غير سامة على أنسجة الثدييات وتمت تجربته واستطاع بكفاءة القضاء على بكتيريا "MRSA" المقاومة للعقاقير والتي تشكل أكبر مشكلة في عدوى المستشفيات وغيرها من البكتيريا الموجبة، لكنها لا تعمل على البكتيريا السالبة كالبكتيريا القولونية، لكن هناك عقاقير أخرى تعمل على البكتيريا السالبة. ولم يبحث الاكتشاف الأخير في التربة، وبدلا من زراعة هذه الميكروبات في المختبر، استخدم العلماء جهاز iChip التي يُمكن من كشف الميكروبات في البيئة الخاصة بها عند وضعه في الأرض.

"الكأس المقدسة" و"عقاقير من الوحل"

وسرعان ما أدى هذا النهج الجديد الذي تم عن طريقه اكتشاف المضاد الحيوي الجديد "تيكسوباكتين" من خلال غربلة ميكروبات التربة إلى إحداث ثورة جديدة في الفكر العلمي للعلماء العاملين في هذا المجال. ودفع هذا الاكتشاف فريق بجامعة روكفيلر إلى دراسة الوحل في كل بلدان العالم.

ودعا العلماء الأمريكيون الناس في شتى أرجاء العالم إلى المشاركة في حملة للتنقيب في تربة الأرض عن مركبات يمكن تحويلها إلى عقاقير دوائية جديدة. وبدأ العلماء بالفعل تحليل عينات مأخوذة من

شواطئ وغابات وصحراوات في شتى أرجاء خمس قارات، لكنهم بحاجة إلى مساعدة من أجل الحصول على عينات أخرى. وقال العلماء على موقعهم الإلكتروني الذي يحمل اسم "عقاقير من الوحل" إن "العالم مكان كبير ولا نستطيع أن نصل إلى جميع أركانه." وأضافوا "نحتاج إلى بعض المساعدة في الحصول على عينات من التربة من شتى أرجاء العالم. فإن كنتم من المهتمين بذلك فعليكم التسجيل."

ويرغب العلماء في الحصول على معلومات من المواطنين في جميع الدول لاسيما تلك المعلومات الخاصة بالحصول على عينات من بيئات فريدة غير مكتشفة من قبل مثل الكهوف والجزر وينابيع المياه الساخنة. ويقول العلماء إن مثل هذه الأماكن قد تحتوي على مركب يطلق عليه "الكأس المقدسة" والذي تنتجه بكتيريا من تربة الأرض تعتبر بوجه عام من المركبات الجديدة في العلوم.

وقال الباحث شين برادي لبي بي سي: "لا نرغب في مئات الآلاف من العينات. فكل ما نرغب فيه حقا هو الحصول على ألفي عينة من بعض الأماكن الفريدة التي قد تحتوي على بعض المكونات المهمة بالفعل. لذا نحن لا نبحث عن عينات من تربة حديقتك، على الرغم من أنها تحتوي على الكثير من البكتيريا أيضا." وأضاف أن فريق عمله مهتم أيضا بالحصول على معلومات من المدارس والكليات التي قد ترغب في المشاركة في المشروع.

وقد توصل برادي وزملاؤه إلى مركبات قد تمثل مشتقات أفضل لعقاقير موجودة بالفعل. فعن طريق عينة مستخرجة من ينبوع ماء ساخن في نيومكسيكو، توصل العلماء إلى مركبات شبيهة بتلك المركبات التي تنتج "إيبوكسمايسين"، وهو جزيء طبيعي يستخدم كنقطة بداية لعدد من عقاقير مرض السرطان. كما توصل العلماء من خلال عينات من البرازيل إلى جينات وراثية قد تتيح إصدارات جديدة لعقار آخر مهم لعلاج مرض السرطان يعرف باسم "بليومايسين".

وتستخرج العديد من العقاقير التي نستخدمها اليوم من الوحل مثل المضادات الحيوية كالبنسلين وفانسومايسين. وقد تتيح البكتيريا مجموعة رائعة من الجزيئات الجديدة، التي قد يصبح العديد منها عقاقير دوائية جديدة، حسبما قال فريق البحث. وأضافوا أن ما يعادل سعة ملعقة شاي من التربة يحتوي على عدد كبير من الميكروبات يفوق تعداد البشر على الأرض.

وسوف يبدأ العلماء في تحديد بؤر في شتى أرجاء الأرض يمكن العثور فيها على بكتيريا التربة. وأضاف برادي "التنوع الفريد الذي عثرنا عليه يعد خطوة أولى تجاه حلمنا لصياغة خارطة للعالم تضم المركبات الكيميائية التي يمكن إنتاجها عن طريق الميكروبات، أشبه بخرائط غوغل والخرائط الأخرى لجغرافيا العالم."

وفي تربة من جنوب غرب أمريكا يأمل العلماء في التوصل إلى مركبات شبيهة بعقار "ريفامايسين" الذي قد يساعد في علاج مرض السل. كما ينقب علماء آخرون في قاع البحار من أجل الكشف عن جزيئات محتملة لعقاقير. وحلل مارسيل جاسبار، بجامعة أبردين، ما يربو على 1500 سلالة بكتيرية من قاع المحيط، بعضها يعود لملايين السنين، وقال إن 15 سلالة تبشر بنتائج واعدة. وأضاف "بدأ الأمر يحظى باهتمام بالغ. وقريبا سنذهب إلى أتاكاما قبالة سواحل تشيلي للبحث هناك. إنها بيئة فريدة. على عمق 8000 متر وتحتوي على نسب عالية من المادة العضوية."

ويعتبر هذا النهج فتحاً جديداً لأنه طريقة فعالة لاكتشاف عوائل جديدة لعدد كبير من المضادات القاتلة والمفاجئة للبكتيريا المقاومة للمضادات الحيوية، والتي يتوقع أن يتم اكتشافها مستقبلاً ويتم بحث أثرها. انه بارقة أمل وحياة جديدة لملايين الناس من حول العالم وسيكون له دور كبير في تخفيف ألم المرضى وتقليل فترة العلاج التقليدية.

البيئة الخصبة لعزل ميكروبات لها القدرة على إنتاج مضادات حيوية، كانت ولا زالت هي التربة ومنها تم بالفعل عزل أهم المضادات على مدار الفترة السابقة. وبدأ العلماء في استكشاف بيئات أخرى مثل البحار والمسطحات المائية وحتى مخلفات الطيور والحيوانات وصولاً إلى الحشرات...لكن أن نبحث في الإنسان، كان غير متوقعاً لكنه واقع الآن.



جسم الإنسان: مَنجمٌ للمضادات الحيوية الجديدة

د. طارق قابيل



د. طارق يحيى سليمان قابيل

عضو هيئة التدريس بقسم النبات والميكروبيولوجى، كلية العلوم، جامعة القاهرة ، وأستاذ التقنية الحيوية المساعد بكلية العلوم والآداب، جامعة الباحة، المملكة العربية السعودية


tkapiel@sci.cu.edu.eg

متخصص في الوراثة الجزيئية والتكنولوجيا الحيوية وعضو هيئة التدريس بقسم النبات والميكروبيولوجى، كلية العلوم، جامعة القاهرة. يعمل حاليًا أستاذ التقنية الحيوية المساعد بكلية العلوم والآداب، ببلجرشى، جامعة الباحة، المملكة العربية السعودية. يعمل مستشارًا لمنظمة المجتمع العلمي العربي، ومحكمًا وعضو هيئة تحرير العديد من المجلات العلمية العالمية المتخصصة وعضو هيئة تحكيم المشاريع البحثية بمكتبة الإسكندرية وغيرها من المؤسسات الأكاديمية والبحثية. عمل أستاذًا زائرًا بجامعة كليمسون الأمريكية، وأشرف علي الأبحاث العلمية بمدرسة حاكم الولاية للعلوم و الرياضيات بولاية جنوب كارولينا الأمريكية وعمل مستشار بحثي لشركة Southern Sun Microsystems، بولاية جنوب كارولينا الأمريكية، ومشرفًا على قطاع التنمية التكنولوجية والخدمات العلمية بأكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا، وزارة التعليم العالي والدولة للبحث العلمي بمصر، ومثل وزارة التعليم العالي المصرية في العديد من المحافل الدولية. عمل مديرًا (رائدًا) لبرنامج التقنية الحيوية بكلية التقنية الحيوية، وأستاذًا مساعدًا بكلية طب الأسنان بجامعة العلوم والآداب الحديثة MSA وشارك في تأسيس أول كلية للتقنية الحيوية بمصر، وبدبي، دولة الإمارات العربية المتحدة، كما شارك فى تأسيس برنامج التقنية الحيوية بجامعة القاهرة. حاصل على بكالوريوس العلوم قسم النبات والميكروبيولوجى، كلية العلوم - جامعة القاهرة، وكان الأول على دفعته. كما حصل على درجة الماجستير في مجال الهندسة الوراثية وزراعة الأنسجة النباتية، وحصل على درجة الدكتوراه في مجال الهندسة الوراثية و زراعة الأنسجة

النباتية، بالتعاون مع معهد الهندسة الوراثية والتكنولوجيا الحيوية بجامعة المنوفية و جامعة كليمسون الأمريكية. حصل علي العديد من الدورات التدريبية المتخصصة في التعديل الوراثي، وزراعة الأنسجة النباتية و التكنولوجيا الحيوية، والهندسة الوراثية، وأشرف على العديد من رسائل الماجستير والدكتوراه. وعضو بالعديد من الجمعيات والهيئات العلمية فى مصر وخارجها، وشارك فى العديد من المؤتمرات المحلية والدولية فى مجال تخصصه وفى العديد من المشروعات العلمية والدراسات القومية.

والدكتور طارق قابيل كاتب ومحرر علمي ومترجم في دورية "نيتشر" العلمية، الطبعة العربية منذ بدايتها وحتى الآن، "للعلم وكاتب على بالعديد من المجلات والصحف العربية المتخصصة، وعضو مؤسس للرابطة العربية للإعلاميين العلميين، ويعمل في مجال الثقافة العلمية منذ أكثر من 18 عامًا، وأثرى المكتبة العلمية العربية بأكثر من 350 مقالا، ودراسة نشرت فى معظم المجلات والجرائد العربية المتخصصة والمتميزة، وله العديد من الكتب بالعربية والإنجليزية، وساهم في تأسيس موقع "ويكيبيديا" العربي، وموسوعة علوم الحياة، وموسوعة نوح العالمية.

جسم الإنسان: مَنجمٌ للمضادات الحيوية الجديدة

بقلم/ د. طارق قابيل

البحث عن مضادات حيوية جديدة

إن العالم بحاجة شديدة إلى مضادات حيوية جديدة، وكما رأينا فإن خبراء الصحة العامة في جميع أنحاء العالم يقرعون ناقوس الخطر، ويؤكدون أن تطورات الطب الحديث عرضة لخطر داهم في مواجهة المقاومة المستجدة للجراثيم تجاه المضادات الحيوية الموجودة حاليا. ورغم هذه الحاجة الملحة، والإدراك الواسع للمشكلة، إلا أن هناك عدد قليل من المضادات الحيوية الجديدة المتوقع قدومها إلى السوق، وذلك بسبب غياب الأساليب المبتكرة لتحديد المركبات الرائدة، فضلا عن انخفاض مشاركة شركات الأدوية في هذا المجال، لأن عملية اكتشاف المضادات الحيوية الجديدة عمل مكلف ولا يحقق الأرباح الكافية لشركات الصناعات الدوائية، وللأسف لا يُتوقع توفّر أدوية جديدة سريعًا، بل إنّ اضطراد مقاومة البكتيريا، والحاجة إلى استخدام هذه الأدوية باعتدال أقنعا شركات الدواء بأنّ المضادات الحيوية لا تستحق الاستثمار.

ومنذ اكتشاف المضادات الحيوية الأولى في العصر الذهبي للمضادات الحيوية في بدايات القرن العشرين، في الفترة التي تمتد بين عامي 1940 و1960، كانت بكتيريا التربة والفطريات هي مصدر المضادات الحيوية. ويرجع اكتشاف أحدث مجموعات المضادات الحيوية التي وصلت إلى المرضى إلى ثمانينيات القرن الماضي. ونظراً لتنامي حجم مشكلة مقاومة البكتريا للمضادات الحيوية، يسعى الباحثون حاليا لإنشاء مكتبات جينومية كبيرة تمثل أنواعًا ميكروبية متعددة، وتطوير تقنيات استزراع جديدة لاستزراع الأصناف النادرة، ومن ضمنها النمو في الأوساط الطبيعية كما تحسنت أساليب الكشف المخبري وقد قطع العلماء بالفعل خطوات نحو هذا الهدف، وساعدهم التقدم في طرق الزرع وغيرها من الوسائل التكنولوجية على زراعة الميكروبات التي كانت غير قابلة للزرع سابقًا، كما ساعدهم على تطوير طُرُقِ فكِّ

تَتَابُع الحمض النووي، والمعلوماتية الحيوية، بغرض دراسة بعض الميكروبات، دون الحاجة إلى زرْعها على الإطلاق.

ويرى الباحثون أنهم يحتاجون إلى طرق بديلة لاستقصاء منظومة الكائنات الحية غير المزروعة، والمادة المظلمة الغامضة في عالم الميكروبات؛ من أجل اكتشاف أدوية جديدة نظرًا لأن معظم المضادات الحيوية تستخرج من بكتيريا التربة. وكشفت مجموعة من البحوث الحديثة عن كمية مذهلة من التنوع الميكروبي في عيِّنات تتراوح ما بين: التربة، والأراضي دائمة التجمد، والإسفنج البحري، والفتحات المائية الحرارية، وشقوق الجسم البشري؛ حيث يرى العلماء أن جسم الإنسان مصدرٌ غير مُستغَل للعقاقير الجديدة.

"داؤُك منك وما تُبصر.. دواؤُك فيك وما تَشْعُر"

وبالفعل بدأ الباحثون في تطبيق هذه الاستراتيجية البحثية الجديدة على جسم الإنسان، وأسفرَ البحث عن آلاف من الجينات التي تنتجِ فئة من المضادات الحيوية، تُسمى ثيوببتيدات عن عزل مركب جديد من ميكروب مهبلي نما في المختبر، ووجدوا أن المركَّب قد يقتل أنواع البكتيريا التي تقتلها الثيوببتيدات الأخرى. وقد يكون هذا أول عقار يُكتشَف في كائن حي يعيش في البشر ويُعزَل منه، كما يقول الباحثون. مؤخراً، تم الكشف عن مجموعة جديدة من المضادات الحيوية عن طريق تحليل تفاعلات الإصابة البكتيرية التي تحدث في أنوف المرضى. ونُشرت نتائج الاختبارات في دورية "نيتشر"، وأظهرت أن العقار المكتشف، ويحمل اسم "لوجدونين"، يمكنه علاج إصابات البكتيريا المقاومة لمعظم المضادات الحيوية.

ومن بين البكتيريا التي تصيب الأنف، البكتريا العنقودية المكورة الذهبية، والتي تشمل البكتيريا العنقودية الذهبية المقاومة للميثيسيلين (مرسا). وهي موجودة في أنوف 30 في المئة من البشر. واكتشف العلماء أن من يصابون ببكتيريا العنقودية البشروية في الأنف أقل عرضة للإصابة بالبكتيريا العنقودية المكورة الذهبية. واستخدم الفريق الألماني أنماط مختلفة من البكتيريا العنقودية البشروية المعدلة وراثيا،

لمعرفة الشفرة الوراثية التي تسمح لها بالتغلب على أنواع البكتيريا الأخرى. وتوصل الباحثون في النهاية إلى جين واحد يمكن من خلاله عمل مضاد حيوي جديد، أطلقوا عليه اسم "لوجدونين". وأظهرت التجارب التي أُجريت على الفئران أن المضاد الحيوي الجديد يمكنه علاج الإصابات الجلدية من البكتيريا المقاومة للمضادات الحيوية، بما فيها مرسا.

ومؤخرًا، قام شون برادي من جامعة روكفلر في مدينة نيويورك وزملاؤه بتحليل مجهريات البقعة (الميكروبيوم) الخاصة بالبشر؛ لتحديد الجينات المتوقع أن ترمّز جزيئات تتمتع بخصائص المضادات الحيوية. ومن ثم، قام الباحثون بتخليق هذه الجزيئات، وقياس آثارها المضادة للبكتيريا. ووجد الباحثون جزيئا صغيرا تنتجه البكتيريا التي تعيش بشكل طبيعي داخل أجسام البشر، ويُدعى "هوميميسين إيه" (Humimycin A) من المحتمل أن يساعد على مكافحة عامل مُمْرِض مقاوم لعديد من المضادات الحيوية.

وقد أظهر هذا الجزيء فعالية ضد سلالة من سلالات Staphylococcus aureus المقاوِمة للميثيسيلين التي تُسمى اختصارًا MRSA؛ بعد أن جُمعت من المرضى. وبعد 48 ساعة من حدوث العدوى، كانت جميع الفئران المصابة ببكتيريا MRSA التي تمت معالجتها بجزيئات هوميميسين إيه وديكلوكساسيلين، وهو مضاد حيوي متاح بشكل تجاري، لا تزال على قيد الحياة؛ بينما توفي على الأقل نصف عدد الحيوانات بعد تَلَقِّي العلاج بأي من الدواءين، دون الآخر. ويرى الباحثون أن تحسين تقنيات المعلوماتية الحيوية والتخليق الكيميائي يمكن أن يؤدي إلى اكتشاف مزيد من المركّبات ذات الإمكانات العلاجية من داخل عالَم الميكروبات. ونشر هذا البحث فى دورية "نيتشر كيميكال بيولوجى" في 17 أكتوبر 2016م.

وأكدت هذه الأبحاث الأخيرة أنه يمكن التنقيب في جسم الإنسان عن مضادات حيوية، وأثبتت الدراسات أن جسم الإنسان قد يشكل منجماً للمضادات الحيوية الجديدة، وبدأ العلماء بالفعل برنامجاً مكثفاً لمسح "ميكروبيوم" جسم الإنسان. كيف تحيا مخلوقات بحرية في بيئة خصبة بالأعداء وليس لديها أي أدوات دفاع، يصعب تصور هذا الأمر، ولأنه أمر ينافي المنطق فقد لجأ العلماء لدراسات كثير من

المخلوقات البحرية وخصوصا الإسفنج ليكتشفوا أن له خواصاً متعددة و منها انه يحتوي على مركبات مضادة للسرطان ومضادات الجراثيم.



إسفنج البحر الأحمر: مضاد للميكروبات

قام الدكتور فراس لافي وهو عالم في مختبر البحر الأحمر لبيولوجيا الأنظمة المتكاملة بإجراء الأبحاث حول التجمعات الميكروبية غير العادية في إسفنج البحر الأحمر. وهذه هي المرة الأولى التي يتم فيها عمل بحث عن هذه الكائنات البحرية الغير العادية المتواجدة في سواحل المملكة العربية السعودية. وقد أظهرت النتائج الأولية أن الإسفنج يحظى باهتمام كبير. في الأوساط العلمية ، وكأعضاء في برنامج البحث التعاوني العالمي قام الدكتور لافي وزملائه مؤخراً بنشر مقالة في مجلة المجتمع الدولي لعلم البيئة الميكروبية (جزء من مجموعة النشر الخاصة بالطبيعة) حول تسلسل المجتمعات الميكروبية لعدة فصائل إسفنجية في البحر الأحمر وهذا يرتكز على أطروحة الدكتوراه للدكتور لافي عن (البوريبكتيريا وهي فصيلة إسفنجية محددة) ، والتي قدمها لجامعة كوينزلاند في شمال شرق استراليا .

يعتبر الإسفنج البحري واحداً من أقدم أشكال الحياة في كوكبنا ويعود ذلك إلى حوالي 600 مليون سنة مضت وربما أكثر من ذلك بكثير. في بعض الأماكن قد يحتل الإسفنج معظم الأسطح المتاحة على العرق المرجاني أو قاع البحر. وهذه الحيوانات متعددة الخلايا لها تركيب جسدي بسيط وأنسجتها تظهر اختلافاً أو تناسقاً قليلاً وبوجودها ثابتة في مكان واحد بواسطة الساق أو بالاستقرار على أجسام عديدة تحت الماء فإن الإسفنج يقوم بتصفية ماء البحر عبر مساماته ويقوم باستخلاص البكتيريا واستخدامها كمصدر غذائي ويقوم بإخراج الماء المصفى عبر فتحة الزفير بمعدل يصل إلى 24،000 لتر في اليوم لكل كيلو غرام من الإسفنج.

إن البحر الأحمر وهو الجسم المائي الدافئ وعالي الملوحة والذي يتاخم حرم جامعة الملك عبد الله للعلوم والتقنية. يعتبر نظاما بيئيا بحريا غير مستكشف على نطاق واسع. إن العروق المرجانية به والتي تمتد لحوالي 2000 كلم طولاً تغذي أكثر من 200 فصيل موثق من الإسفنج، ومع ذلك فإن عدداً قليلاً منه قد تمت دراسته. وفي الدراسة مثار البحث فإن الإسفنج ومجموعاته الميكروبية ومياه البحر المحيطة به قد تم فحصها جميعاً باستخدام أساليب تسلسل جينية.

ما الذي يجعل مجتمعات ميكروبات الإسفنج هذه مثيرة لفضول الباحثين؟ إن الإسفنج اللين الذي يتم تفحصه لا يمكن له الاعتماد على قشرته القاسية للحماية، بل على ترسانته من المواد الكيماوية

لتحميه من الهجمات. وعلى امتداد ملايين السنين من التطور، فإن هذا الإسفنج الرقيق المظهر كما يبدو قد طور نظام دفاع كيميائي قوي لحماية نفسه من الحيوانات المفترسة. ونجاحه الواضح في ذلك والذي يشهد به استمرارية بقائه ووجوده، ربما يعود أيضا لعلاقته بالمجتمعات الميكروبية وهي السلف المشترك للميكروبات الأكثر اعتيادا في الوقت الحاضر. وقد أظهرت الدراسات الحديثة أن هناك نسبة ملحوظة من هذه المواد الكيماوية تنشأ من المجتمع الميكروبي المستوطن في أنسجة الإسفنج. من المعروف جيداً أن هذه الكائنات الحية الدقيقة يمكن أن تشكل أكثر من نصف حجم الإسفنج، ولكن تواصلها مع مضيفها يبقى لغزاً.

نحن نعرف بالتأكيد أن الميكروبات المختلفة يمكن أن تكون مصدرا للغذاء والمسببات المرضية والطفيليات أو المجتمعات الميكروبية المتبادلة. إن الميكروبات المتكافلة تحتاج لأن تكون قادرة على المنافسة مع الميكروبات الأخرى الموجودة في الماء لكي تستوطن الإسفنج وحتى تقوم بذلك فقد تطورت لتنتج نسقا من المواد الكيماوية القادرة على سبيل المثال أن توقف دورة حياة الخلية لفصائل الميكروبات المنافسة. مثل هذه المركبات يمكن أن تحقق ذلك من خلال التدخل في دورة حياة الخلية لخلية السرطان (هذه المواد الكيماوية يمكن أن يكون لديها خصائص مضادة للسرطان) أو عن طريق القتل الانتقائي لفصائل أخرى (هذه المواد الكيماوية يمكن أن يكون لديها ببتيدات مضادة للميكروبات أو خصائص المضادات الحيوية). إنها القدرة الحيوية التكنولوجية لمجتمعات ميكروبات الإسفنج التي تحفز على البحث القائم عليه الدكتور لافي وتجعل التحريات قادرة على اكتشاف عقار طبي جديد.

الإسفنج البحري يعتبر من ضمن مصادر مملكة الحيوان الأكثر إنتاجية للمركبات الدوائية الجديدة. المنتجات الطبيعية استخدمت منذ فترة طويلة لمعالجة الأمراض التي تصيب البشر (الأسبرين من الصفصاف والديجتال من قفاز الثعلب على سبيل المثال) والكثير من المركبات البحرية النشطة بيولوجياً جرى تقييمها من حيث خصائصها كمواد مضادة للالتهابات وطاردة للديدان المعوية.

يوجد هناك عدة طرق لمعرفة المركبات من حيث نشاطها البيولوجي وإحدى الطرق تتضمن عزل جزء من الإسفنج لمعرفة إذا كان بإمكانه إثارة رد فعل في سلالة الخلايا البشرية. في العادة فإن العديد من

المركبات يتم فحصها بشكل متوازي باستخدام أجهزة الفحص الروبوتي الآلي. إن إجراء تسلسل الجينات لهذه الميكروبات التكافلية باستخدام طرق التوالد الجينومي أو الطرق التجميعية قد يسارع في عملية الفحص هذه. باستخدام التحليل الحسابي للتنبؤ بهذه المسارات. (مجموعات من البروتينات تعمل معا) المسئولة عن إنتاج المواد الكيميائية من مثل هذه الجزيئات النشطة بيولوجياً يمكن أن يساعد في استهداف عائلة محددة من الجزيئات وفي حالة المركبات التي لديها القدرة على قتل الخلايا السرطانية فإن هذه المركبات سوف يتم اختبارها ضد مجموعة من سلالات الخلايا المختلفة التي تم تطويرها بواسطة معهد السرطان الوطني. واحدة من أهم قصص النجاح مؤخرا يمكن الاطلاع عليها تحت عنوان (الأصفر اللزج) في الصفحة الثانية من هذه الورقة.

وبدعم من مختبر الموارد البحرية والساحلية فقد تم جمع الإسفنج من 4 مواطن مختلفة في البحر الأحمر بالإضافة إلى عينات من ماء البحر المحيطة بكل منها .وقد قام فريق جامعة الملك عبد الله للعلوم والتقنية مع فريق برنامج البحث التعاوني العالمي ويمثلهم الدكتور أون أون لي (الباحث الرئيسي الذي قام بإعداد هذه الورقة) والزملاء العلماء من جامعة هونج كونج للعلوم والتكنولوجيا برئاسة البروفيسور باي يوان قيان قاموا باستخدام عملية التسلسل الحرارية وذلك لكشف التنوع الكبير وفصائل المجتمعات الميكروبية المحددة في إسفنج البحر الأحمر. إن العلماء ببساطة لا يستطيعون زراعة هذه الكائنات البحرية الدقيقة نظراً لأن ما نسبته 1% فقط من الميكروبات البيئية يمكن زراعتها في ظروف بيئة المعمل. وهذا هو السبب الذي جعل الدكتور تيموثي رافاسي الأستاذ المشارك في الهندسة الحيوية ومجموعته في جامعة الملك عبد الله للعلوم والتقنية يقومون باستخدام طرق التوالد والزراعة لتحقيق فهم أفضل للعلاقة بين البكتيريا والإسفنج.

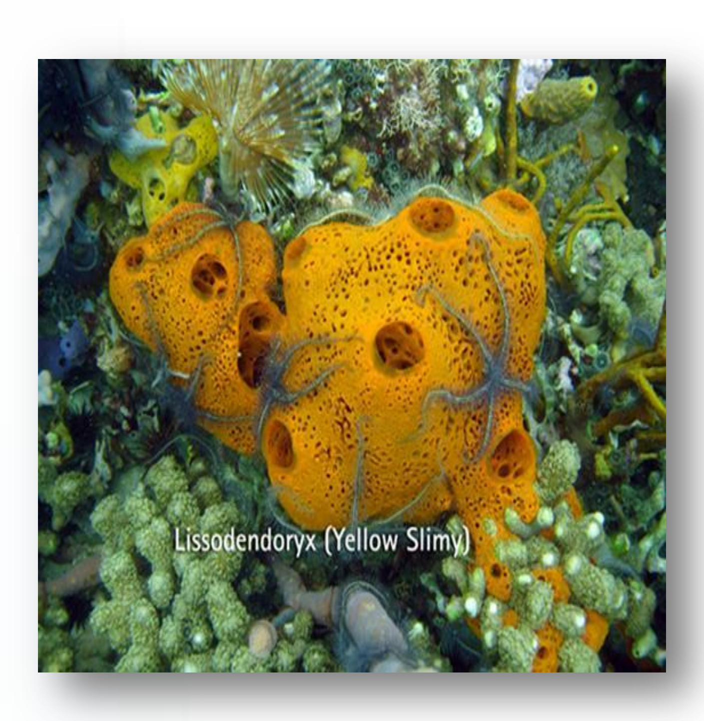
إن طريقة التسلسل الحرارية يمكن أن تميز العينة بسرعة ودقة وهي الطريقة المفضلة لاستكشاف الكائنات البحرية الدقيقة. إضافة إلى الفصائل الأربعة الجديدة تماما التي قاموا بتحديدها باستخدام هذه الطريقة، فقد اكتشف الدكتور لافي وفريقه أن العديد من أنواع البكتيريا داخل الإسفنج كانت غير موجودة في مياه البحر المحيطة، رغم أن هذه المجتمعات الميكروبية كانت ثابتة في نفس

الإسفنج المأخوذ من أماكن مختلفة. يوجد هناك طريقتان من المعتقد أن الإسفنج يكتسب البكتيريا من خلالهما، أثناء عملية التصفية والتغذية الموضحة آنفا فإن الإسفنج يحتاج لأن يكون قادرا على أن يميز المجتمعات البكتيرية التكافلية والذي من المحتمل أن يتم باستخدام نظام المناعة الفطرية لديه. وبدلا من ذلك فإن الإسفنج الآباء قد يقومون بنقل الميكروبات إلى سلالتهم من الأبناء عن طريق الاستنساخ، ونفس هذه الميكروبات من المحتمل أن تكون قد تطورت على مدى عدة أجيال ولم يعد لها أي وجود في مياه البحر. وعلى ما يبدو فإن إسفنج البحر الأحمر لديه مجتمعات ميكروبية محددة الإسفنج أو محددة فصائل الإسفنج وهي متواجدة بالرغم من غيابها من البيئة المحيطة. ما يزال هنالك الكثير من العمل الذي يجب تنفيذه للبحث في هذا التنوع وتأثيراته.

وللاستيعاب المتعمق لإمكانية إجراء البحث عن الإسفنج في البحر الأحمر، وكمثال آخر على التعاون في المجالات المتعددة التخصصات فقد ساهم أعضاء هيئة التدريس بمركز أبحاث البحر الأحمر في جامعة الملك عبد الله للعلوم والتقنية بخبرتهم في توصيف تنوع وغنى بيئة الإسفنج المحلية. وقد بدأ كل من الدكتور مايكل بيرومين والدكتور كريستيان فولستر والدكتور لافي هذه العملية في وقت مبكر من هذا العام وذلك بقضاء وقت ليس بالقليل في مسح عدة عروق مرجانية على مقربة من الجامعة والقيام بالعد الفعلي لأنواع مختلفة من الإسفنج حسب فصائلها. سوف يتم تجميع هذه المعلومات والمتمثلة بأول إحصاء منهجي للإسفنج في البحر الأحمر بالمملكة ليس فقط لغرض فهم هذا النظام البيئي الفريد وتحفيز جهود المحافظة على البيئة، بل أيضا لتوجيه عمل الفريق المستقبلي مع الإسفنج. ومن المهم بشكل خاص التأكد بأن الفصائل المستهدفة منتشرة بشكل كاف في البحر الأحمر لمزيد من التطبيقات الطبية الحيوية لجعل الدراسات مجدية. إن مثل هذا التعاون يجسد أهداف جامعة الملك عبد الله لإيجاد شراكات في مختلف المجالات. والدكتور لافي وجميع الباحثين المشاركين في مشروع الإسفنج ينتظرون بفارغ الصبر المزيد من الاكتشافات المثيرة من هذه المخلوقات الغير عادية المتواجدة بشكل مباشر على شواطئ جامعة الملك عبد الله.

انطلاق الأصفر اللزج

واحد من أحدث العقارات لعلاج السرطان والذي حصل على موافقة إدارة الغذاء والدواء الأمريكية وهو ثمرة لأكثر من 26 سنة من الأبحاث متعددة التخصصات لدى مؤسسات عديدة. وكاستجابة لطلب من معهد السرطان الوطني الأمريكي فقد قام علماء الأحياء البحرية في مختلف أنحاء العالم بالعمل سويا لجمع طن متري كامل من الإسفنج اللين من فصيلة (ليسوديندوريكس) المعروف ب (الأصفر اللزج) وذلك لاستخراج ما مقداره 300 ملغم فقط من مادة (هاليكوندرين بي). وقد تم السعي لإيجاد هذه المادة الكيميائية لإجراء التجارب الأولية نظرا لتأثيرها الفعال كمادة مضادة للسرطان في تركيبات الخلايا المختلفة. وقد لاقت عملية الجمع الدعم من قبل الحكومة النيوزيلندية من ضمن حكومات أخرى حيث أعطت الإذن لتجريف مناطق المياه العميقة للحصول على 1000 كلغم من الإسفنج. وبعد تحديد تركيبه الجزيئي وإجراء التجارب على الحيوانات ثم أخيرا نجاح المرحلة 3 بإجراء التجارب السريرية على البشر فقد تم ترخيص الشكل الصناعي لهذه المادة المعروف باسم (إيريبيولين) وذلك في شهر نوفمبر 2010 كعلاج للمراحل المتأخرة من سرطان الثدي.



ثبت امتلاك الأجسام النانوية صفات ومميزات تجعلها أكثر فعالية ولفتت أنظار العلماء والباحثين في المجال الطبي وأصبحت جزءا لا يمكن الاستغناء عنه في الكثير من الفروع الطبية وفي تقرير أعدته منظمة المجتمع العلمي العربي حول تقنية واعدة لقتل المكروبات من خلال دمج المضادات الحيوية في الياف نانوية.



مضادات حيوية ملفوفة في ألياف النانو،

أسلوب جديد في علاج الأمراض

تغليف المضادات الحيوية داخل ألياف النانو، مثل مومياء داخل التابوت، يعطيها قدرة مذهلة على تدمير البكتيريا المقاومة للعقاقير تماما، حتى أن العلماء يصفون المتبقي منها بأنه مجرد "أشباح". وفقا لتقرير قدم يوم 29 مارس في الاجتماع الوطني والمعرض أل 241 للجمعية الكيميائية الأميركية (ACS) في اناهيم بولاية كاليفورنيا.

قال الدكتور محمد النويهي، قائد فريق البحث في ألياف النانو، إن التكنولوجيا الجديدة لها تطبيقات هامة في المعركة الجارية ضد الالتهابات المقاومة للمضادات الحيوية. تشير التقديرات إلى أن أكثر من 100,000 شخص في الولايات المتحدة وحدها يعانون من هذه الأمراض في كل عام، يموت منهم ما يقرب من 20,000 حالة. وتكاليف الرعاية الصحية من هذه الأمراض المعدية تتجاوز 20 مليار دولار سنوياً.

"إن الزيادة الكبيرة لمقاومة البكتيريا للمضادات الحيوية المستخدمة عادة، اصبح مشكلة صحية عامة و خطيرة" ، يقول النويهي. وقال "هناك حاجة ملحة لإيجاد مضادات حيوية جديدة تعمل بطرق مختلفة يمكنها التغلب على تلك المقاومة. نهجنا ليس مضاد حيوي جديد، ولكن وسيلة جديدة لتقديم المضادات الحيوية الموجودة ". ويوضح الدكتور النويهي بقوله، إن هذا النهج يمكن أن يوجد علاجات جديدة متاحة للمرضى أسرع بكثير من محاولة اكتشاف وتطوير أدوية بعلامة تجارية جديدة، العملية التي عادة ما تستغرق 10-12 سنة وتبلغ تكلفتها 800 مليون دولار إلى ما يقرب من 2 مليار دولار. وأضاف ان هذا النهج يمكن استخدامه ضد طائفة واسعة من البكتيريا لمحاربة المرض، ومنع التلوث الجرثومي والفطري في الصناعات الغذائية، وتمنع نمو الميكروبات في مياه الشرب وتعزيز آثار العلاج الكيميائي.

أنها تنطوي على وضع المضادات الحيوية الشائعة داخل ألياف نانو مصنوعة من كحول البولي فينيل وأكسيد البولي اثيلين. خصلات من مادة تشبه البلاستيك صغيرة جدا لدرجة أن شعر الخوخ أو خيط بيت العنكبوت تعتبر عملاقة بالمقارنة بها. لا يمكن رؤية ألياف النانو حتى تحت المجهر العادي، ويمكن أن يصطف نحو مليار منها جنبا إلى جنب على طول عصا طولها متر واحد.

فطنت مجموعة الدكتور النويهي إلى أن ألياف النانو لها خصائص خاصة تعود إلى كون نسبة مساحة السطح إلى الوزن لهذه الألياف عالية. هذه الخصائص ألهبت البحوث على عدة تطبيقات طبية حيوية لألياف النانو، بما في ذلك تضميد الجروح، والأنسجة الطبية، مواد مضادة للجراثيم للسيطرة على الالتهاب بعد الجراحة، وطرق جديدة لإيصال الأدوية. لقد قرروا اختبار تأثير ألياف النانو مع مضادات حيوية متعددة مغلفة مباشرة بالألياف، وذلك باستخدام ميكروبات مختبرية مختلفة. وكانت النتيجة أن المضادات الحيوية الملفوفة داخل ألياف النانو كانت فعالة جدا في قتل مجموعة متنوعة من الأمراض المتسببة بالبكتيريا والفطريات، بما في ذلك القولونية والزائفة الزنجارية E. Coli and Pseudomonas aeruginosa، وهما من الميكروبات المقاومة للعقاقير بدرجة كبيرة.

"عندما تعالج الميكروبات بالمضادات الحيوية الملفوفة في ألياف النانو فإنها تتضرر بشدة و العديد من الخلايا تبقى متسعة، ممدودة ، مجزأة ، أو "كأشباح فارغة تماماً". يقول النويهي، والألياف بنفسها، بدون المضادات الحيوية لا تؤثر على البكتيريا، ولكن لف مضادات الميكروبات بالألياف، يجعل الدواء يعمل أكثر تركيزا ويكون فعالاً لفترة زمنية أطول عنها في التقنيات التقليدية ".

النويهي أستاذ كرسي أبحاث البتروكيماويات، قسم الكيمياء في كلية العلوم، جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية، يقول إنه إلى جانب توصيل الأدوية، فإن الألياف النانوية يمكن استخدامها لهندسة الأنسجة، وتضميد الجروح، الانسجة الطبية والمواد الطبية المضادة للميكروبات التي يمكن استخدامها للسيطرة على الالتهاب بعد الجراحة، وتعزيز التئام الجروح والتضميد، وخاصة بالنسبة لقرحة السكري.

الدكتور سالم دياب، المشرف على كرسي أبحاث البتروكيماويات في جامعة الملك سعود، يقول إن هذه الدراسة قد مولت من قبل كرسي أبحاث البتروكيماويات في جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية. بالإضافة إلى ذلك، كرسي أبحاث البتروكيماويات أخذ بزمام المبادرة في حيازة الجهاز الأول (Nanospider) لإنتاج ألياف النانو في المملكة العربية السعودية. وأضاف دياب، أن المسؤولين يبذلون

جهدا كبيرا لتطوير مركز أبحاث ألياف النانو في كرسي أبحاث البتروكيماويات في جامعة الملك سعود ليصبح مركزا رئيسيا لبحوث ألياف النانو ولتطبيقاته المختلفة.

وفي سياق البحث عن تقنيات لمنع العدوى أجرى باحثون من فلسطين في بحث مشترك مع فرنسيين تجارب ناجحة لإنتاج قطن مغلف بأكاسيد فلزات نانوية لها المقدرة على قتل الميكروبات وهذا التقرير المرسل من فريق الإعلام العلمي يوضح تفاصيل الموضوع.

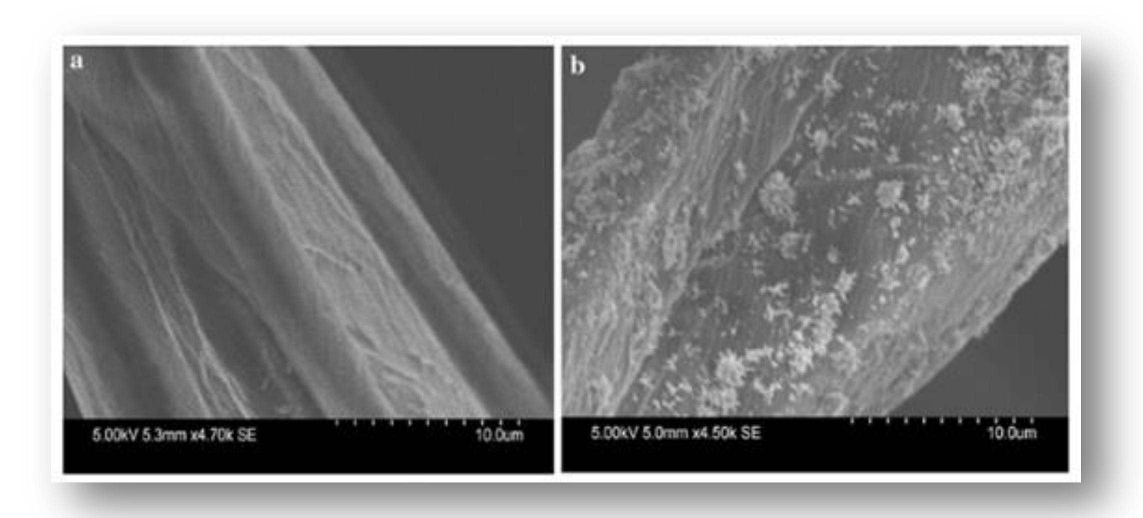
قطن مضاد للبكتيريا بتقنية النانو

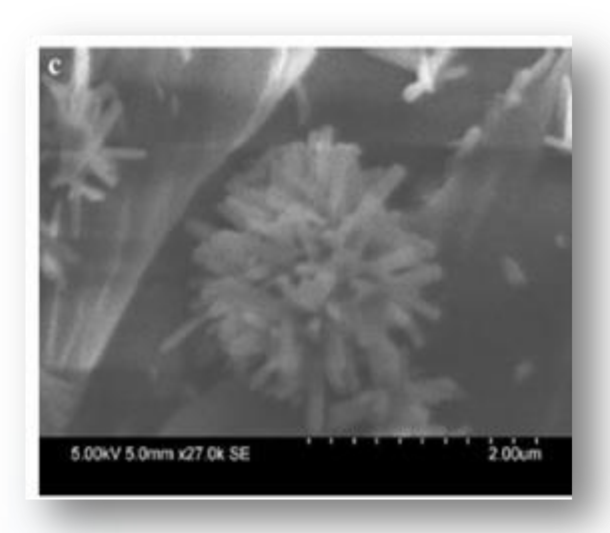
فريق الإعلام العلمي في غزة

ألياف قطنية مغلفة بطبقة نانوية لها قدرة على قتل بعض سلالاتٍ لبكتيريا مُمرضة. هذا ما جاء في دراسة قام بها فريق بحث فلسطيني من غزة بالتعاون مع زملاء لهم في فرنسا. نُشرت قبل أيام في مجلة علوم المواد Journal of Material Science. في عصر النانو كما يطلق عليه البعض، لا حدود لخيال الإنسان وطموحاته، فتارة نرى طلاءً مقاوماً للطحالب ومصنوعاً من جسيمات نانوية وتارة أخرى زجاج ينظف نفسه ذاتياً ولا يسمح للغبار بالالتصاق به لأنه محمي بطبقة نانوية، ولكن الاهتمام لم يقتصر على التطبيقات الصناعية بل امتد إلى الاستفادة من هذه التقنية العظيمة إلى المجال الطبي وهناك تطبيقات نانوية طبية عديدة.

ولعل الدراسة التي قام بها الدكتور عيسى النحال وزملاؤه من جامعة الأزهر-غزة وبالتعاون مع باحثين من الجامعة الإسلامية-غزة و College de France و Université Piere Curie-Paris من فرنسا تأتي في هذا السياق. هدفت الدراسة إلى تصنيع وتشخيص ألياف قطنية مغلفة بطبقة نانوية من جسيمات أكسيد الزنك. ومن ثمّ تطبيق هذه الألياف لمعرفة مدى قدرتها على قتل بعض سلالات من بكتيريا مُمرضة. ولهذا الغرض استخدم الباحثون الأمواج فوق الصوتية لترسيب جسيمات النانو من أكسيد الزنك على ألياف القطن وذلك بعد غسل الألياف لمدة ساعة على درجة حرارة 40 درجة مئوية بمادة كيميائية تعرف ب SDS. بعد ذلك تمت إضافة كبريتات الزنك إلى القطن ومعالجة الخليط لمدة عشر دقائق باستخدام مولد أمواج فوق صوتية، وأضيف هيدروكسيد الصوديوم ثم إعادة المعالجة لمدة ساعة بالأمواج فوق الصوتية. الألياف القطنية تم غسلها عدة مرات بالماء المقطر لإزالة أي أثر للكيماويات المستخدمة وتمّ تحديد تركيز عنصر الزنك في القطن باستخدام طرق المعايرة الكيميائية.

وقد فُحص القطن المغلّف بجسيمات أكسيد الزنك النانوية باستخدام تقنية X-ray diffraction والمجهر الالكتروني الماسح بالإضافة إلى تقنية تحليل الطاقة المتفرقة للأشعة السينية والمعروفة باختصار EDXو قد أجريت هذه الفحوصات في الجامعات الفرنسية، والصورة المرفقة هي من البحث المنشور وتبين الفرق بين عينة قطن غير معالجة (يسار) وأخرى معالجة بجسيمات الزنك النانوية (يمين) والصورة السفلية توضح بشكل مكبر جسيمات الزنك النانوية.





أما بالنسبة لخواص القطن المغلّف المضادة للميكروبات فقد تم فحصه بوضع كمية صغيرة منه في وسط غذائي ملائم لنمو البكتيريا، و إضافة نوعين من البكتيريا هما الأيشريشيا القولونية E. Coli وبكتيريا المكورات العنقودية الذهبية Staphylococcus aureus بالإضافة إلى عينات ضابطة (عينة بكتيريا بدون قطن مغلف و عينة بدون قطن أو بكتيريا). أظهرت النتائج أن القطن المغلف منع نمو كلا النوعين من البكتيريا، ويظهر في الصورة ثلاثة أنابيب (A) وتظهر عكارة شديدة ولا يمكن ملاحظة

الخطوط في الخلفية نظراً لنمو البكتيريا بينما لا يوجد عكارة في كل من الأنبوب (B) والذي يحتوي على القطن المغلف والأنبوب (C) أنبوب به وسط زراعي بدون بكتيريا وعدم وجود عكارة هو مؤشر لعدم نمو البكتيريا. وقد قام الباحثون بالتأكد من خاصية القطن المغلف المضادة للميكروبات بواسطة زراعة عينة من أنبوب الفحص على أوساط إنمائية مناسبة للبكتيريا التي فشلت في النمو.

يخلص الباحثون إلى نجاح استخدام تقنية الأمواج فوق الصوتية في تغليف ألياف القطن بجسيمات أكسيد الزنك النانوية وأن هذا القطن المغلف أظهر كفاءة جيدة في قتل البكتيريا و يقترح الباحثون استخدام هذه التقنية في إنتاج أقمشة مقاومة للجراثيم و التي يمكن، و من خلال تطبيقها ضمن برامج مكافحة العدوى.

من الجدير بالذكر أن الفريق البحثي الفلسطيني يضم كلاً من:

- **أ.د. عيسى النحال issanahhal@hotmail.com**
- **أ.د. شحاتة زعرب shmzourab@hotmail.com**
- **فوزي قديح من جامعة الأزهر في غزة kodih@hotmail.com**
- **الدكتور عبدالرؤوف المناعمة من الجامعة الإسلامية في غزة elmanama_144@yahoo.com**

لربما يعتبر توظيف واستخدام المضادات الحيوية في قطاع الإنتاج الحيواني كان ولا زال يشكل واحداً من أهم العوامل في نشوء وانتشار سلالات بكتيرية مقاومة للمضادات الحيوية التي انتقلت إلى الإنسان وأصبحت تشكل تهديدا حقيقيا على صحة البشر. إن توقف هذه الممارسات أو الحد منها إلى الحد الأدنى يعتبر هدفاً استراتيجياً للسياسات الدولية في مكافحة ظاهرة مقاومة البكتيريا للمضادات الحيوية. أظهرت دراسة فلسطينية نشرت حديثاً وجود متبقيات المضادات

الحيوية في 24% من عينات الدواجن في العام 2015. وهنا نستعرض مقالين رائعين لبحثين رائدين لاستخدام بدائل طبيعية للمضادات الحيوية في تربية الحيوانات، وهذا من شأنه أن يحقق عده أهداف إيجابية، إلى التقارير.



استخدام زيت حبة البركة كبديل للمضاد الحيوي الأفيلاميسين في أعلاف كتاكيت التسمين

د. أحمد علي صالح



د. أحمد علي محمود صالح

مدرس تغذية الدواجن بكلية الزراعة بجامعة كفر الشيخ – مصر

a_saleh2006@yahoo.com

بعض الشهادات الاكاديمية

1- دكتوراة في فلسفة العلوم الزراعية من جامعة كفرالشيخ بمصر بالتعاون مع جامعة كاجوشيما باليابان 2011 بعنوان (استخدام فطر الاسبراجللس نيجر والاسبراجللس اواموري في علائق دجاج التسمين وتاثيرها علي النمو وجودة اللحم)

2- ماجستير في العلوم الزراعية من جامعة كفرالشيخ بمصر 2006 بعنوان (استخدام زيت السمك في علائق الدجاج البياض للحصول علي بيض منخفض الكوليسترول وغني بالاوميجا-3)

3- بكالوريوس في العلوم الزراعية من جامعة طنطا بمصر 2003

بعض الانجازات الجامعية

1- تم الاختيار سفير لجامعة نترا للعلوم الزراعية في دولة سلوفاكيا بمصر والشرق الاوسط 2014

2- سفير علمي لجامعة كاجوشيما اليابانية بمصر 2012

3- منسق عام لاتفاقية التعاون المشترك بين جامعة كفرالشيخ بمصر وجامعة نترا بسلوفاكيا 2011

الجوائز العليمة المتحصل عليها:

1- جائزة افضل بحث علمي نشر في المجلة اليابانية لعلوم الحيوان 2016

2- جائزة افضل بحث علمي من الجمعية اليابانية لعلوم الدواجن 2014

3- جوائز النشر العلمي الدولي من جامعة كفرالشيخ اعوام 2009- 2011- 2012- 2013- 2014- 2015

4- شهادات تقدير عن الانجاز العلمي من كلية الزراعة جامعة كفرالشيخ اعوام 2011- 2014- 2015

5- شهادات تقدير عن الانجاز العلمي من الجمعية المصرية لعلوم الدواجن اعوام 2007- 2012 –

استخدام زيت حبة البركة كبديل للمضاد الحيوي الأفيلاميسين في أعلاف كتاكيت التسمين

بقلم/ د. أحمد علي صالح

تعد أمراض السرطان والفشل الكلوي وأمراض الكبد من أخطر الأمراض التي تصيب الإنسان والتي تزيد حالات الوفاة حول العالم نتيجة عدم قدرة الأطباء المتخصصون على السيطرة عليها. ومن أهم مسببات هذه الأمراض هو تناول الأطعمة الملوثة والغير صحية. ومن بين هذه الأطعمة منتجات صناعة الدواجن من البيض واللحم المحتوي على بقايا المضادات الحيوية الخطيرة والتي تؤثر بشكل مباشر على صحة المستهلك. حيث يقوم مربي الدواجن بإعطاء كميات كبيرة ومتنوعة من المضادات الحيوية لقطعان الدواجن المنتجة للبيض واللحم اعتقاداً منه أن إضافتها تحد من انتشار الأمراض في المزارع، وهناك بعض المربين يقومون بإعطائها كمنشطات للنمو. وقد دعت منظمة الأغذية والزراعة (الفاو) التابعة للأمم المتحدة دول العالم بتحريم وتجريم استخدام المضادات الحيوية في أعلاف الدواجن، وقد قررت دول الاتحاد الأوروبي منع استخدام المضادات الحيوية في مجال الإنتاج الحيواني والدواجني، إلا أن العديد من دول العالم وخاصة بالوطن العربي لازالوا يستخدمونها.

ومن بين هذه المضادات الحيوية الخطيرة التي أشارت إليها منظمة الأغذية والزراعة هو المضاد الحيوي الافيلاميسين، والذي يتم استخدامه كمنشط نمو في مزارع الدواجن. حيث أن لهذا المضاد الحيوي التأثير الفعال في القضاء على الميكروبات الضارة في أمعاء الطيور، ويزيد من الأداء الإنتاجي لها، ولكن وجوده في لحم الطيور أو البيض يكون ممرض للمستهلك الذي يتناول هذه المنتجات. لذلك كان لابد من البحث عن بدائل طبيعية وآمنه تقوم بنفس الدور الذي يقوم به هذا المضاد الحيوي، ومن ضمن هذه المواد هو زيت حبة البركة.

ان هذا الزيت يحتوي على بعض المكونات المهمة التي تؤثر على الميكروبات الضارة بالأمعاء وكذلك يحسن من وظائف الجهاز الهضمي للطيور ويقلل من عمليات الإسهال وأيضاً، يزيد من معدلات التمثيل الغذائي لمواد العلف. كذلك يحسن من جودة اللحم أو البيض المنتج حيث تزيد به نسبة الأحماض الدهنية الغير مشبعة في اللحم فيقلل من الإصابة بأمراض القلب عند الإنسان. كما يحتوي على بعض المواد المضادة للأكسدة مما يحافظ على دهون اللحم من الأكسدة ويقلل من فرصة الإصابة بأمراض السرطان.

الهدف من هذه الدراسة هو إثبات فاعليه استخدام زيت حبة البركة كبديل لاستخدام المضادات الحيوية مثل الافيلاميسين في أعلاف دجاج اللحم. حيث أظهرت النتائج أن إضافة زيت حبة البركة زاد من وزن الطيور ووزن عضلات الصدر في الطيور بالمقارنة بالمضاد الحيوي وكذلك تحسن في الكفاءة الغذائية ومعدلات النمو، وتحسن كبير في معدلات الاستفادة من مواد العلف. أيضاً، انخفاض نسبة الكوليسترول الضار في الدم وانخفاض نسبة الجلوكوز مع تحسن ملحوظ في إنزيمات الكبد مما يحسن من وظائف الكبد عامة عند الطيور وأيضا زيادة معدلات حمض الالبيومين والجلوبيولين مما يزيد من المناعة لدى الطيور. مع زيادة نسبة مضادات الأكسدة في الدم، وأيضاً، زيادة ملحوظة في الأحماض الدهنية الغير مشبعة مع انخفاض الأحماض الدهنية المشبعة.

وبناءً على ما تقدم من نتائج يمكن القول أن هناك بدائل آمنة في الطبيعية يمكن استخدامها كبدائل للمضادات الحيوية في صناعة الدواجن مما يحسن من نمو الطيور وكذلك جودة المنتج مع الحفاظ على صحة الإنسان المستهلك لهذه المنتجات مما يقلل بدوره من الإصابة بالأمراض الخطيرة المنتشرة حالياً في الدول العربية.

البروبيوتك يعرف بانه عبارة كائنات حية دقيقة والتي عند تناولها بكميات مناسبة تعطي فائدة صحية للمضيف واستخدمت في العلاج والوقاية وتحسين الجهاز المناعي وحتى في تعديل الحالة المزاجية. ويعتقد البعض أن لها تأثيرات إيجابية متنوعة تفوق ما هو معروف بكثير وهنا يستعرض د. أحمد علي صالح استخدام فطر من نوع اسبراجيلس كإضافة نوعية لغذا الكتاكيت... ليس فقط بديل امن عن

المضادات الحيوية. بل ويساعد في الحفاظ على صحة الحيوان وبذلك لا يحتاج إلى استخدام المضادات الحيوية.

إضافة فطر الاسبراجللس اواموري لغذاء كتاكيت التسمين

د. أحمد علي صالح



د. أحمد علي محمود صالح

مدرس تغذية الدواجن بكلية الزراعة بجامعة كفر الشيخ – مصر

a_saleh2006@yahoo.com

بعض الشهادات الاكاديمية

1- دكتوراة في فلسفة العلوم الزراعية من جامعة كفرالشيخ بمصر بالتعاون مع جامعة كاجوشيما باليابان 2011 بعنوان (استخدام فطر الاسبراجللس نيجر والاسبراجللس اواموري في علائق دجاج التسمين وتاثيرها علي النمو وجودة اللحم)

2- ماجستير في العلوم الزراعية من جامعة كفرالشيخ بمصر 2006 بعنوان (استخدام زيت السمك في علائق الدجاج البياض للحصول علي بيض منخفض الكوليسترول وغني بالاوميجا-3)

3- بكالوريوس في العلوم الزراعية من جامعة طنطا بمصر 2003

بعض الانجازات الجامعية

1- تم الاختيار سفير لجامعة نترا للعلوم الزراعية في دولة سلوفاكيا بمصر والشرق الاوسط 2014

2- سفير علمي لجامعة كاجوشيما اليابانية بمصر 2012

3- منسق عام لاتفاقية التعاون المشترك بين جامعة كفرالشيخ بمصر وجامعة نترا بسلوفاكيا 2011

الجوائز العليمة المتحصل عليها:

1- جائزة افضل بحث علمي نشر في المجلة اليابانية لعلوم الحيوان 2016

2- جائزة افضل بحث علمي من الجمعية اليابانية لعلوم الدواجن 2014

3- جوائز النشر العلمي الدولي من جامعة كفرالشيخ اعوام 2009- 2011- 2012- 2013- 2014- 2015

4- شهادات تقدير عن الانجاز العلمي من كلية الزراعة جامعة كفرالشيخ اعوام 2011- 2014- 2015

5- شهادات تقدير عن الانجاز العلمي من الجمعية المصرية لعلوم الدواجن اعوام 2007- – 2012

إضافة فطر الاسبراجللس اواموري لغذاء كتاكيت التسمين

بقلم/ د. أحمد علي صالح

ازداد في الآونة الأخيرة الاهتمام باستخدام الكائنات الحية الدقيقة (البروبيوتيك) كمنشطات للنمو وكبدائل آمنة للمضادات الحيوية، والتي تسبب العديد من الأمراض والمشاكل الصحية للإنسان الذي سوف يتغذى على منتجات الدواجن من لحوم وبيض، والتي تمت تغذيتها على هذه المضادات الحيوية. ورغم أن الاتحاد الاوروبي قد حرّم استخدام هذه المضادات الحيوية في تغذية الحيوان منذ عام 2006، فإنه وللأسف لازلت الدول العربية تستخدم هذه المضادات الحيوية الخطيرة في تغذية الحيوانات المرباة، لذلك كان التفكير في إمكانية استخدام بدائل آمنه وطبيعية للمضادات الحيوية الضارة في أعلاف الدواجن، ومن هذه المواد هي البروبيوتك، ومن أهم أنواع البروبيوتيك فطر الاسبراجللس أواموري الشائع الاستخدام في الصناعات الغذائية في اليابان حيث يتم إدخالها في العديد من الأطعمة اليابانية.

تهدف الدراسة التي بين أيدينا الآن إلى انه عند إضافة فطر الاسبراجللس اواموري لكتاكيت التسمين أظهرت قدرة الفطر على تحسين النمو وزيادة المناعة وكذلك زيادة محتوى اللحم من بعض الفيتامينات، وكذلك من أهم النتائج هو تعديل تركيب الأحماض الدهنية الموجودة في العضلات حيث زاد محتوى اللحم من الأحماض الدهنية الغير مشبعة وانخفضت الأحماض الدهنية المشبعة الضارة بصحة الانسان. تم استخدام 30 كتكوت تسمين عمر 15 يوم (متوسط أوزانها 365±3 جم) تم تقسيمها عشوائياً إلى 3 معاملات تجريبية (ن = 10) هى الكونترول، 0.05% اسبراجللس أواموري، 0.2% اسبراجللس أواموري. واستمرت التجربة لمدة 12 يوم (من عمر 15 يوم وحتى 27 يوم)، وتم قياس الأداء الإنتاجي للكتاكيت وكذلك تركيب اللحم من الأحماض الدهنية.

أظهرت النتائج أن إضافة الفطريات إلى علائق دجاج التسمين قد حسّن من وزن الجسم المكتسب وقلل من العلف المأكول وحسّن من معامل التحويل الغذائي، كذلك لوحظ وجود انخفاض في الدهن البطني وانخفاض في محتوي الدم من الكوليسترول والجليسريدات الثلاثية وزيادة في الكوليسترول عالي الكثافة وزيادة محتوى اللحم من فيتامين هـ وزيادة الأحماض الدهنية الغير مشبعة وانخفاض في الدهون المشبعة وزيادة في التعبيرات الجينية المسؤولة عن بناء الدهون الغير مشبعة. وبناءً على ما تقدم من نتائج يمكن القول بأن تغذية دجاج التسمين على فطريات الاسبراجللس أواموري قد حسّن من أداء النمو وغير في تركيب الأحماض الدهنية حيث زادت الأحماض الدهنية غير المشبعة و انخفضت الأحماض المشبعة.

من الضروري جداً تطوير تقنيات للكشف عن الملوثات في البيئة والأغذية حمايةً للمستهلك والمخلوقات الأخرى التي من شأنها ان تتأثر سلباُ بهذه الملوثات. وتعتبر طرق الكشف المخبري المعقدة والمكلفة معوقاً رئيسيا في معظم الاحيان في كشف التجاوزات في استخدام العقاقير المحظورة أو الافراط في استخدام العقاقير المسموحة وبالتالي تفاقم المشاكل الناجمة عنها.....في هذا الخبر تتطرق منظمة المجتمع العلمي العربي لبحث مغربي_اسباني مشترك نجح في تطوير طريقة للكشف عن 20 مركبا دوائيا في عينات الحليب، الأمر الذي يجعل من هذا الفحص أداة مهمة في أيدي السلطات الرقابية في أي دولة في العالم.

طريقة جديدة للكشف عن 20 نوعاً من المركبات الدوائية في الحليب

طور فريق بحث مغربي- اسباني

طريقة تجعل من الممكن الكشف في آن واحد، عن 20 منتج دوائي في حليب البقر و الغنم و الانسان. العينات التي درست من أنواع الحليب الثلاثة أظهرت أنها جميعاً تحتوي مضادات التهابات، ولكن العدد الأكبر وجد في الحليب الكامل للبقر. يمكن الكشف في وقت واحد عن ما يصل إلى 20 نوعاً من المضادات الحيوية ومضادات الالتهاب والمطهرات ، ومنظمات الدهون ، حاصرات بيتا والهرمونات ، في أنواع مختلفة من الحليب ، وذلك بفضل الطريقة الجديدة التي طورها باحثون في جامعات جيان وقرطبة في اسبانيا و جامعة عبد المالك السعدي في المغرب.

لقد استخدم الباحثون هذه الطريقة لتحليل 20 عينة من حليب البقر (الطازج، كامل، وشبه الخالي من الدسم، منزوع الدسم والمجفف)، ومن حليب الماعز (كامل الدسم ونصف الدسم) وحليب من الثدي لمتطوعات من البشر، و وجدوا أن المحتوى من الأدوية يختلف وفقا لنوع الحليب. لقد تم العثور على أعلى عدد من المواد الدوائية في حليب الأبقار الكامل "، وخصوصا حمض النفلميك، وهو عقار يستخدم للآلام المفاصل والعضلات، وحمض الميفيناميك وكيتوبروفين (ثلاثة عقاقير مضادة للالتهاب)، وهرمون 17 بيتا استراديول. كما وجد أيضا حمض النفلميك في حليب الماعز، جنبا إلى جنب مع الفلونيكسين وهو أيضا من مضادات الالتهابات.

في نفس الوقت، فإن تحليل الحليب البشري أظهر احتوائه أيضا على العقاقير المضادة للالتهاب (مثل الإيبوبروفين ونابروكسين)، فضلا عن التريكلوسان وهو مطهر ومضاد للجراثيم والفطريات. ووجدت أيضاً بعض الهرمونات، مثل 17 ألفا، استراديول، 17 بيتا استراديول والإيسترون.

يقر الباحثون أن نتائج الدراسة التي نشرت في دورية الكيمياء الزراعية والغذائية، لا يمكن بها استقراء وتأكيد مكونات جميع أنواع الحليب بشكل عام، نظرا للعدد الصغير من العينات التي تم تحليلها، لكنهم يقولون إنها تؤكد صحة الأسلوب والطريقة التي استخدموها. هذه التقنية تستخدم "نظام للاستخلاص المستمر للمواد في الحالة الصلبة "، وتصنيفها باستخدام " مطياف الكتلة اللوني الغازي"، "gas chromatography-mass spectrometry" ولكنهم يؤكدون أن التحقق من صحة هذه النتائج تُظهر بوضوح أن هذا الأسلوب هو الأكثر حساسية وواحد من أكثرها انتقائية من بين الطرق التي

وُصفت في البحوث المنشورة في الأوراق العلمية الى هذا التاريخ. كما أنها دقيقة جداً ومحددة، بالإضافة إلى قصر زمن التحليل الذي لا يتجاوز 30 دقيقة.

ويعتقد العلماء أن المنهجية الجديدة في الكشف عن هذه العقاقير سوف تساعد على توفير وسيلة أكثر فعالية لتحديد وجود هذه الأنواع من الملوثات في الحليب أو غيره من المنتجات. ويمكن لمختبرات مراقبة جودة الأغذية استخدام هذه الأداة الجديدة للكشف عن هذه العقاقير قبل دخولها إلى السلسلة الغذائية. ويلخص قائد فريق البحث، "وهذا من شأنه رفع مستوى الوعي لدى المستهلكين ومنحهم معرفة أن الغذاء، فضلاً عن خصائصهِ الحسية الجيدة والقيمة الجيدة، هو أيضاً غير ضار، نقي، حقيقي، مفيد للصحة وخالياً من المخلفات السامة".

بالتأكيد أن من الحكمة منع حدوث المشكلة. ولكن الخبرة العملية تشير إلى انه مهما بذلنا من جهود لمنع التلوث لن تنجح بشكل مطلق في منع حدوثه. لذا لابد من البحث أيضاً في حلول لهذه المشكلات. في هذه الدراسة الواعدة استخدم الباحثون نوعا من الرخويات لتنقية المياه من المضادات الحيوية.



تنقية المياه من بقايا الأدوية (المضادات الحيوية) باستخدام البكتيريا

من أكثر المشاكل التي تهدد المياه اليوم هي مشكلة التلوث المتسبب فيها غالباً هو النشاط الصناعي بجميع أنواعه و خاصة منها صناعة النسيج (الصبغة)، الصناعة الغذائية (كمعاصر الزيتون مثلاً)، الصناعة الكيميائية (استعمال المعادن الثقيلة، الهيدروكربونات العصرية المتعددة الحلقات)، لكن تبقى الصناعة الدوائية الأخطر و من بين هذه البقايا الملوثة نجد المضادات الحيوية (Antibiotics) حيث يبلغ الاستعمال السنوي العالمي 2,000,000 طن، كمية لا بأس بها، إثر الاستعمال المنزلي أو الاستشفائي أو عند التصنيع، تقع في مجاري المياه لتلوث أغلب البيئات المائية بعد أن تمر بمحطات معالجة مياه الصرف الصحي، هذه المحطات أثبتت الدراسات عدم كفاءتها على إزالة المضادات الحيوية و التي في بعض الأحيان لا تتعدى 10% و ذلك حسب الخصائص الفيزيائية و الكيميائية لهذه المواد و أيضاً لتكنولوجيا المعالجة المعتمدة. حيث أن العديد من الدراسات أثبتت وجود هذه المضادات الحيوية في مختلف البيئات المائية (المياه السطحية والجوفية، البحر، مياه الشرب).

لقد تمكنا بمخبر البيوتكنولوجيا وتثمين الموارد البيولوجية والجيولوجية بالمعهد العالي للبيوتكنولوجيا بسيدي ثابت تونس من إزالة كل هذه العوائق، وذلك بتطوير تقنيات ليس فقط في طريقة تنقية المياه الملوّثة من المضادات الحيوية لكن أيضاً في طريقة اكتشافها واستخلاصها ودراسة تأثيرها على الإنسان. بعد العديد من الأبحاث تمكنا من اكتشاف نوع من الرخويات (Mytilus galloprovincialis) الذي قمنا بوضعه في أكياس خاصة، بدورها توضع في الأماكن التي نريد دراستها مثل الأدوية، البحر، محطات معالجة مياه الصرف الصحي.

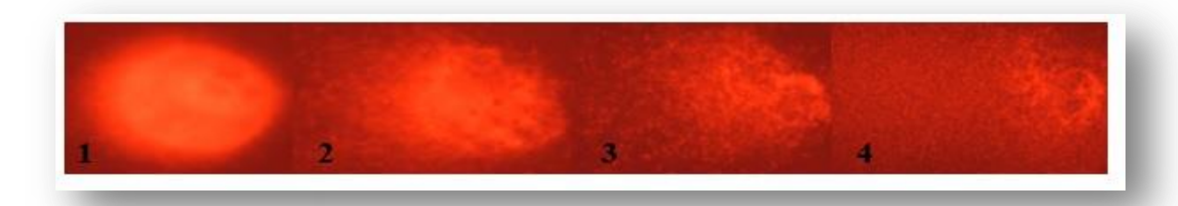
أهمية هذه الرخويات هي قدرتها الفائقة على تجميع وتركيز داخلها كل الملوثات الموجودة في الماء ومنها المضادات الحيوية. حيث أنها تتغذى بتصفية الماء والتقاط ما فيه من مواد وبذلك سهّلت كثيراً مهمتنا في اكتشاف المضادات الحيوية الموجودة وتأثيرها على الإنسان أيضاً. حيث نقوم بسحب هذه الرخويات بعد 24 ساعة من وضعها، رحيها، إزالة كل الشوائب، بعد هذا نقوم بتحليل المستخلص الذي تحصلنا عليه وذلك باستعمال تقنية LCMSMS وأيضا نستعمل أحدث الاختبارات في علم السموميات وهو ما يعبر عنه اختبار المذنبات Comet assay والذي بإمكانه كشف الضرر الذي لحق بالحامض

النووي DNA عند الرخويات ويمكننا من استقراء الضرر الذي يمكن أن يلحق بالإنسان إذا استهلك هذه الملوثات.



عملية التعرض للملوثات في البيئة المتلقية

In situ intoxication of *Mytilus galloprovincialis*



صور تبين أربعة فئات مختلفة من الخلايا التي تعكس شدة السمية على الحمض النووي بسبب النفايات السائلة وذلك باستخدام مقايسة المذنب بالإضافة إلى ذلك، لاحظنا غلبة الطبقة الرابعة من الخلايا.

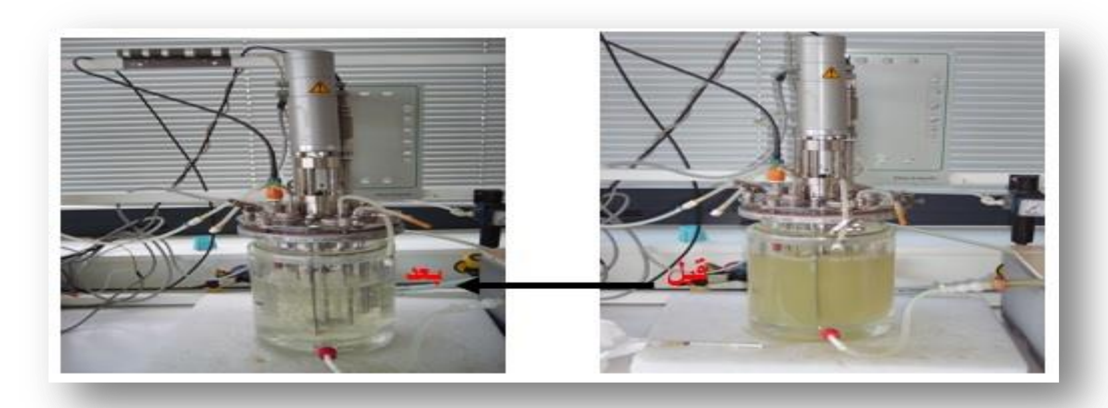
Comet pictures of gill cells of Mytilus galloprovincialis (Mollusca، bivalvia) after treatment with intact pharmaceutical wastewater. These comets illustrate examples of the visual scoring classification (class 1، class 2، class 3، and class 4). A predominance of class four was observed.

1- أثبتت النتائج التي تحصلنا عليها وجود أكثر من 150 مضاد حيوي في كل من بحر المنستير، هرقلة، سوسة، تونس، محطات التطهير شرقية، بحر لزرق، بن عروس، واد الساف سيدي ثابت) الكمية المكتشفة كانت كبيرة مقارنة بالمعدلات والمقاييس العالمية.

2- أثبتت التجارب التي قمنا بها باستعمال الاختبار «Comet assay» أن هذه المضادات الحيوية منفردة ليس لها أي تأثير، ولكن وجودها مجتمعة تصبح سامّة جدّاً وتتسبب في ضرر يفوق 70% في الحامض النووي "DNA"، وبذلك من واجبنا دقّ جرس الإنذار للفت نظر السلطات التونسية لمزيد من المراقبة والبحث عن حل جذري.

لكننا لم نقف عند حد اكتشاف هذه الملوثات وما يمكن أن تسببه من مشاكل بيئية وصحية، بل حاولنا البحث عن حل جذري لها. حيث أن وجود المضادات الحيوية في مياهنا يرجع إلى أن التكنولوجيا المستعملة لمعالجة مياه الصرف الصحي غير مجدية في إزالة مثل هذه المواد الضارة والسامة. لذا وجب علينا تطوير تقنية جديدة-قديمة تمكننا من التخلص بصفة نهائية من كل المضادات الحيوية وذلك بأقل التكاليف، إنها الطريقة البيولوجية باستعمال البكتيريا.

ضمن هذه الرؤية عملنا جاهدين على بكتيريا يكون لها جانبان أساسيان: الأول قدرتها على إتلاف المضادات الحيوية وثانياً أن تكون هي بنفسها غير ضارة للإنسان. لذلك السبب رأينا أن نبحث على هذه البكتيريا في الوسط الملوث بالمضادات الحيوية، هذا مكننا من اكتشاف أحد أنواع البكتيريا وهي "Pdeudomonas peli" التي قمنا بتخصيبها جيداً وذلك بزرعها على وسيط نقوم بزيادة تركيزاته من المضادات الحيوية وذلك يهدف لتمرينها وتحضريها وإعطائها القدرة اللازمة للمعالجة. حيث نقوم بعد ذلك بإضافتها مباشرة باستعمال المحرك البيولوجي "Bioreactor" والنتائج كانت جد ممتازة بما أن هذه البكتيريا قامت بإزالة المضادات الحيوية نهائياً واستعمالها مصدر للطاقة وللتكاثر.



قدرة البكتيريا على النمو على مياه الصرف الصناعي التي تحتوي على المضادات الحيوية (لمدة أربع ساعات).

The ability of P.peli to grow on the pharmaceutical effluent charged with antibiotic (after 4 h)

وفي النهاية أعدنا تجارب باستعمال «Comet assay» و أظهرت النتائج غياباً تاماً لأي تأثير على الحامض النووي DNA من قبل المياه المعالجة بطريقتنا. في هذه الحالة تأكدنا نهائياً بقدرة هذه البكتيريا على تنقية الماء الملوث من هذه المواد. تعتبر معالجة المياه العادمة "المستعملة" من أكبر التحديات نظرا للحجم الهائل الذي ينتج منها يومياً. التخلص الامن أو إعادة الاستخدام هي من أولويات البلدان التي تعاني من هذه المشكلة. المعالجة البيولوجية للمياه العادمة تعتبر خياراً جذاباً لفعاليتها أولا ولأن العملية امنه ثانيا وانخفاض التكلفة المادية نسبياً.

في هذه المقالة يستعرض الباحث نتائج دراسة توضح أثر المعالجة البيولوجية على مياه الصرف الصحي.

المعالجة البيولوجية لمياه الصرف الصحي

د. الهادي بن منصور



د. الهادي بن منصور

أستاذ محاضر للتعليم العالي في علم السموميات البيئية – المعهد العالي للعلوم التطبقية و التكنولوجية بالمهدية

hdbenmansour@gmail.com

ينحدر الدكتور الهادي بن منصور من منطقة ريفية في مدينة ملولش على ساحل البحر الأبيض المتوسط - بمحافظة المهدية، وتحصل على شهادة البكالوريوس في العلوم التجريبية في سنة ١٩٩٧. التحق بعد ذلك بكلية العلوم بالمنستير أين تحصل في سنة ٢٠٠٢ على شهادة الاستاذية في العلوم البيولوجية ثم شهادة الماجستير في البيولوجيا و الصحة من العهد العلي للبيوتكنولوجيا بالمنستير بعد ذلك انتقل إلى جامعة كون بفرنسا أين تحصل في اواخر سنة ٢٠٠٨ على شهادة الدكتوراة في العلوم الغذائية و البيوتكنوجيا البيوغذائية. عاد بعد ذلك إلى تونس أين عمل كأستاذ مساعد في التنمية المستدامة بالمعهد العالي للبيوتكنولوجية بسيدي ثابت من ٢٠٠٩ إلى ٢٠١٢ تحصل على شهادة التأهيل الجامعي في العلوم البيولوجية من جامعة منوبة بتونس.

اليوم يدرس الدكتور الهادي بن منصور بالعديد من الجامعات التونسية و الأوربية منها جامعة مرسيليا و جامعة بريطانيا الجنوبية بفرنسا و هو مستشار منظمة المجتمع العلمي العربي، و التي قامت مؤخرا بتمويل مشروع بحث علمي يشرف عليه الدكتور بن منصور لتشخيص الوضع البيئي، يقوم على جمع عينات من مياه الصرف الصحي و مياه البحر من خمس دول عربية هي تونس، مصر، قطر، الجزائر و المغرب ومقارنتها مع بعض الدول الأوروبية وهي إيطاليا، فرنسا و بلجيك.

المعالجة البيولوجية لمياه الصرف الصحي

بقلم/ د. الهادي بن منصور

موت الخلايا البشرية وعلاقتها بتدهور الحمض النووي عند تعرضها إلى مياه الصرف الصحي التي تحتوي على الأدوية وذلك قبل المعالجة البيولوجية وبعدها. من أكثر المشاكل التي تهدد المياه اليوم هي مشكلة التلوث والمتسبب فيها غالباً هو النشاط الصناعي بجميع أنواعه وخاصة منها صناعة النسيج (الصبغة)، الصناعة الغذائية (كمعاصر الزيتون مثلا)، الصناعة الكيميائية (استعمال المعادن الثقيلة، الهيدروكربونات العصرية المتعددة الحلقات...) لكن تبقى الصناعة الدوائية هي الأخطر. ومن بين هذه البقايا الملوثة نجد المضادات الحيوية (Antibiotics) حيث يبلغ الاستعمال السنوي العالمي 2 مليون طن، وهي كمية لا بأس بها، إثر الاستعمال المنزلي أو الاستشفائي أو عند التصنيع، تقع في مجاري المياه لتلوث أغلب البيئات المائية بعد أن تمر بمحطات معالجة المياه الصرف الصحي. و قد أثبتت الدراسات عدم كفاءة هذه المحطات و قدرتها على إزالة المضادات الحيوية والتي لا تتجاوز بعض الاحيان 10% وذلك حسب الخصائص الفيزيائية والكيميائية لهذه المواد و أيضاً لتكنولوجيا المعالجة المعتمدة. حيث أن العديد من الدراسات أثبتت وجود هذه المضادات الحيوية في مختلف البيئات المائية (المياه السطحية والجوفية، البحر، مياه الشرب.

وقد أشارت العديد من الدراسات أن وجود المضادات الحيوية يؤثر تأثيراً مزدوجاً حيث أنها تقضي على التنوع البيولوجي داخل البحار والأنهر والوديان كما تؤثر سلباً على صحة الانسان والحيوان سواء تأثيراً **مباشراً** بسبب التسمم الناتج على تفاعل هذه الجزيئات النشطة والمختلفة، لتصبح ذات فاعلية تسمميه كبيرة، متسببة بذلك في العديد من الأمراض منها السرطان أو غير مباشر من خلال ظهور البكتيريا المقاومة للمضادات الحيوية والتي غالباً ما تكون ضارةً للإنسان ومسببة لعدوى مميتة.

تعاني مواردنا المائية أيضاً من مشاكل أخرى وهي:

1- ارتفاع التكنولوجيات التحليلية المستعملة.

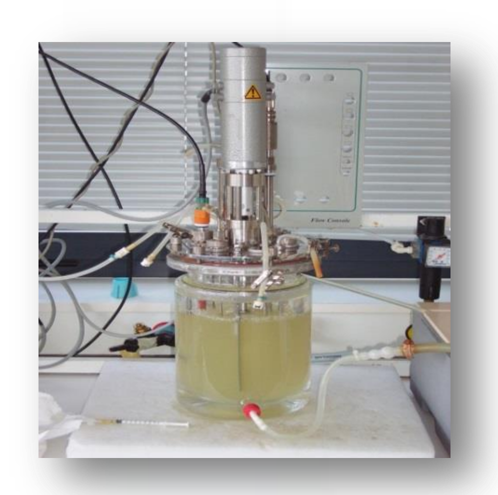
2- فعالية هذه التكنولوجيات للكشف على المضادات الحيوية التي توجد بتركيزات منخفضة جداً.

3- كشف قدرة هذه المواد مجتمعة على التسبب في الأمراض عند الإنسان (خاصة مرض السرطان).

موضوع البحث

اعتمدنا لتنقية المياه الناجمة عن صناعة المضادات الحيوية على نوع من البكتيريا تعرف في الأوساط العلمية بإسم Pseudomonas putida mt-2 قمنا بإزالتها من مواقع ملوثة بهذه المواد. في البداية قمنا بتخصيب البكتيريا لمدة طويلة ثم قمنا بتكثيرها ووضعناها مباشرة على مياه ملوثة وقع جلبها من إحدى المؤسسات المتخصصة في صناعة المضادات الحيوية في تونس، والتي أثبتت التجارب التي قام بها الباحثون و الخبراء صعوبة في تنقيتها. قمنا في كل تجاربنا باستعمال المحرك البيولوجي Bioreactor حيث اظهرت البكتيريا قدرة كبيرة على النمو و استعمال المضادات الحيوية كمصدر لغذائها وهو ما أدى إلى تقليص المواد الملوثة الذائبة الصلبة TDS إلى 80%.





قبل ← بعد

قمنا بعد ذلك بدراسة سمية الخلايا cytotoxicité لمياه الصرف للمصنع قبل وبعد معالجتها بالبكتيريا. تعلقت الدراسة بمنع تكاثر خلايا سرطانية بشرية: A549 سرطان الرئة، HCT15 سرطان القولون، MCF7 سرطان الثدي، U373 سرطان الدماغ وأثبتت تقلص تكاثر هذه الخلايا بصفة ملحوظة عند تعرضها لمياه المصنع المحملة بالمضادات الحيوية وهو مكان جلياً خاصة على خلايا الدماغ. من أجل فهم حساسية خلايا الدماغ تجاه هذه الملوثات قمنا باستعمال ما يعبر عنه باختبار المذنبات Comet assay والذي بإمكانه كشف الضرر الذي لحق بالحامض النووي DNA عند الخلايا. أثبت الاختبار أن وجود هذه المضادات الحيوية مجتمعة كما هي في هذه العينة من المياه تصبح سامة جدّاً وتتسبب في ضرر يفوق 87% في الحامض النووي "DNA". يمكن أن يكمن الحل في استعمال بكتيريا التي قلصت سمية هذه الملوثات إلى أكثر من 50% فيما يخص تكاثر الخلية السرطانية أو التأثير على الحامض النووي. نستطيع إذاً استنتاج قدرة هذه البكتيريا على تفتيت هذه المواد السامة.

استراتيجية البحث ومنهجيته

قمنا في دراسة سابقة بالبحث على بكتيريا في الوسط الملوث بالمضادات الحيوية، وهذا مكننا من اكتشاف أحد أنواع البكتيريا وهي "Pdeudomonas putida" ،وهي بكتيرية غير ضارة. خلال هذه الدراسة قمنا بتخصيبها جيدا (تكثيرها) وذلك بزرعها على وسيط نقوم بزيادة تركيزاته (بزيادة النسبة) من المياه الملوثة بالمضادات الحيوية وذلك بهدف تمرينها وتحضريها وإعطائها القدرة اللازمة للمعالجة. تهدف هذه العملية لتفعيل الأنزيمات الضرورية لتفتيف المضادات الحيوية التي عادة ما تكون في مرحلة سبات (inducible). عند الحصول على كمية كبيرة من الكتلة البيولوجية حوالي 2،1 غرام في اللتر نقوم بإضافتها مباشرة باستعمال المحرك البيولوجي "bioreactor". يجدر بالذكر أن المحرك البيولوجي يوفر ظروف مواتية جداً (درجة الحموضة، ودرجة الحرارة، والأكسجين...) لنمو البكتيريا وسرعة المعالجة البيولوجية. تتمثل هذه التجربة في تحضير المحرك البيولوجي الذي يحتوي على حجم نهائي يوازي 2.5

لتر، يتألف من 2.450 لتر من الأدوية السائلة، و 45 مل من الكتلة الحيوية البكتيرية و يستكمل ب 5 مل من السكر.

تجرى التجربة وفقاً للشروط التالية: درجة الحرارة 30 درجة مئوية، ودرجة الحموضة = 7، يقع التحريك 200 دورة في الدقيقة. بعد 6 ساعة من بداية معالجات المياه الصناعية المحملة بالمضادات الحيوية، قمنا بأخذ عينات، قدر كل واحدة منها 20 مل التي أجرينا عليها التحاليل الآتية:

1. نمو البكتيريا وفقا للمعادلة - أدناه

الكتلة الحيوية Cell Dry Wight(غرام / لتر) = الكثافة البصرية في 660 نانومتر× 0,660.

2. ي حين نقوم بإزالة البكتيريا، من العينات الأخرى والتي تجرى عليها تجارب سمية الخلايا السرطانية البشرية و اختبار المذنب لتحوير ألجيني.

سمية الخلايا cytotoxicity

نقوم خلال هذه التجربة باختبار النسبة المئوية للخلايا التي بقت على قيد الحياة والتي ماتت و ذلك تحت تأثير المياه الصناعية الملوثة بالمضادات الحيوية، قمنا بتجربة هذه الأخيرة مباشرة أو بعد تخفيفها في الماء حسب الترتيب التصاعدي الآتي: 0%; 20%; 40%; 60%; 80% و 90%. أجرينا هذه التجربة على أربع أنواع من الخلايا السرطانية البشرية و هي: A549 سرطان الرئة، HCT15 سرطان القولون، MCF7 سرطان الثدي، U373 سرطان الدماغ. بعد 24 ساعة من تعرضها إلى المياه الملوثة، نقوم بزيادة ملون MTT لديه ميزة خاصة على تلوين الخلايا التي هي على قيد الحياة فيتيح لنا إمكانية التعرف عليها وإحصائها. نقوم بعد ذلك برسم منحنى سمية على الخلايا وهذا ما يتيح لنا إمكانية تحديد التركيز من الملوثات القادرة على كبح 50% من الخلايا السرطانية.

يجدر بالذكر أن التجربة تعلقت بالمياه الصناعية قبل معالجتها بالبكتيريا وبعدها.

إختبار المذنب Comet assay

استخدمنا اختبار المذنب مع الخلايا سرطان الدماغ U373 للكشف عن الضرر الذي يمكن أن يصيب الحمض النووي. DNA يتمثل هذا الاختبار في وضع الخلايا السرطانية، اثر تعرضها للمياه الملوثة قبل وبعد معالجتها بالبكتيريا، على شفرات مصنوعة من زجاج خاص، وهو ما يشتمل على تغليف الخلايا في اغاروز منخفض ذو درجة ذوبان منخفضة وثم تحلل الخلايا في ظروف معتدلة أو قاعدية (pH>13) وبعدها إجراء الرحلان الكهربائي و بعد ذلك يحلل الدنا DNA المصبغ لتحديد الضرر به. هذا ويمكن أن يقوم بهذه الطريقة اوتوماتيكيا بواسطة برنامج على الحاسوب. ما مجموعه 100 المذنبات على كل شريحة ولكل تركيز من مياه الصرف المعالجة وغير المعالجة يقع إحصائها بصرياً وفقاً لشدة نسبية المضان في الذيل وتصنيفها على أنها تنتمي إلى واحدة من خمس فئات. نقيس بعد ذلك طول ذيل المذنب الذي يكون في علاقة متينة لتقييم مستوى الأضرار التي لحقت بالحمض النووي.

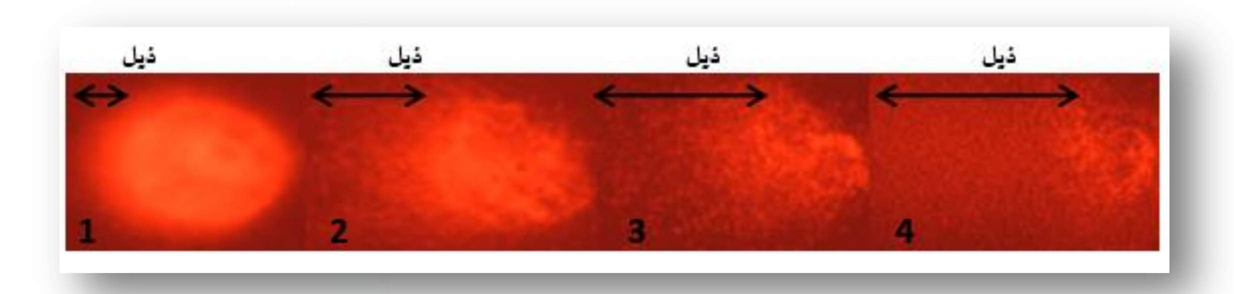
النتائج، الخلاصة، والتوصيات

من أهم النتائج التي توصلنا إليها، هي قدرة البكتيريا على النمو السريع على العينة من المياه الصناعية بالرغم من أن هذه الأخيرة تحتوي على كميات كبيرة من المضادات الحيوية. يدل هذا على أن البكتيريا Pseudomonas putida أصبحت لها قدرات كبيرة على استعمال هذه المضادة كمصدر للكربون والطاقة من أجل النمو، ويبين الرسم أسفله نمو البكتيريا خلال 6 ساعات. هذا ما أكدته نتائج التحليل الكيميائي التي بينت تقلص نسبة المواد الملوثة الذائبة total dissolved solid إلى حدود 80%.

قدرة البكتيريا على النمو على مياه الصرف الصناعي التي تحتوي على المضادات الحيوية (لمدة ست ساعات)، وهذه النتيجة ممتازة للغاية لما تُعرف به المضادات الحيوية من صعوبة بالغة في إزالتها بكل

الطرق وخاصة بالطريقة البيولوجية حيث تقضي هذه المضادة على البكتيريا. كما لا يخفى على إنسان مضار هذه المياه الملوثة بالمضادات كما بينته نتائج التحاليل والتجارب التي قمنا بها.

فقد أظهرت المياه الملوثة قدرة كبيرة على منع نمو جميع الخلايا السرطانية البشرية وذلك وفقاً للتركيز المضادات الحيوية في المياه الملوثة. في حين لاحظنا أن خلايا سرطان الدماغ U373 هي الأكثر حساسية لهذه النفايات حيث تقلصت نسبة النمو إلى أكثر من 87%. من أجل فهم هذا التأثير على نمو هذه الخلايا في الدماغ جمعنا الخلايا U373 و قمنا بدراسة الحامض النووي عن طريق اختبار المذنب والذي مكننا من كشف الضرر الذي لحق بالحامض النووي DNA عند الخلايا حيث أن نسبة التحوير الجيني 66.9% و 87.5% على التوالي بعد 24 س و 48 س من التعرض للمياه الملوثة. كما لاحظنا غلبة الفئة الرابعة من الخلايا كما يبينه الرسم أدناه.



صور تبين أربعة فئات مختلفة من الخلايا التي تعكس شدة السمية على الحمض النووي بسبب النفايات السائلة باستخدام اختبار المذنب بالإضافة إلى ذلك، لاحظنا غلبة الطبقة الرابعة من الخلايا. من أهم ما نستخلصه من هذه النتائج أن اختبار المذنب يمكننا من استقراء الضرر الذي يمكن أن يلحق بالإنسان إذا تعرض لهذه الملوثات فهي قادرة على أن تحدث مرض السرطان. ضمن هذا السياق تمكنا في دراسات حديثة جداً من اكتشاف كميات كبيرة من هذه المضادات الحيوية في الشريط الساحلي ومحطات معالجة مياه الصرف الصحي التونسي من أهم أسباب ظهور بكتيريا مقاومة للمضادات الأكثر شيوعاً، كما تمكنا من اكتشافها في نوع من الرخويات Mytilus galloprovincialis. بناء على نتائج هذا

البحث، نرى من واجبنا دق جرس الإنذار ولفت نظر السلطات التونسية لمزيد من المراقبة والبحث عن حل جذري.

حيث أن هذا التلوث له دلالتين إثنين

1. المخاطر التي أصبح يمثلها هذا النوع الجديد من التلوث وإمكانية إصابة الإنسان به أو بالبكتيريا الناتجة عنه.

2. وجود هذه المضادات يدل على عدم قدرة محطة المعالجة على ازالتها.

هذه الملاحظة الثانية أدت بنا إلى البحث عن طرق جديدة لإزالة المضادات من المصدر، حيث أثبتنا أن استعمال بكتيريا peseudomans putida قادرة على تفتيت المضادات بل تقليص قدرتها التسممية بصفة ملحوظة تصل إلى أكثر من 50%. نحن نسعى في الوقت الحالي لاستعمال هذه البكتيريا على مستوى شبه صناعي وصناعي، ونتمنى التعاون مع الباحثين العرب لمزيد تطوير العمل المشترك لتطبيق هذه الطريقة البيولوجية لمعالجة المياه الملوثة لحماية مواردنا المائية، وبالتالي صحتنا.

المجالات التي قد تفيد فيها نتائج الدراسة واستخلاصاتها العامة

يمثل تلوث مياهنا في الوطن العربي ومنها تونس، تحدياً كبيراً للمحافظة على مواردنا المائية من جهة والمحافظة على صحة الانسان من جهة أخرى. حيث أن سوء استخدام المضادات الحيوية (133 جرعة مضاد حيوي سنوياً في العالم) و عدم تطوير تقنية فعالة لمعالجة المياه التي تحتوي على هذه المواد له أثر سلبي على المحيط وعلى صحة الانسان.

من أهم المجالات التي يمكن أن تفيد فيها دراستنا هي تنصيب محطة معالجة مختصة تستعمل Pseudomonas putida لمعالجة المياه الناتجة عن مصانع الأدوية والمستشفيات لإزالة المضادات الحيوية وخصوصاً تجنب معالجة هذه الأنواع من النفايات في المحطات الكلاسيكية لمعالجة مياه الصرف

الصحي. تعتبر هذه التقنية لمعالجة مياه الصرف بطريقة بيولوجية واعدة باعتبار قدرتها على إزالة الملوثات من مياه الصرف وعدم تكلفتها وكفاءتها العالية وهو ما يحفز الدول العربية للاهتمام بمفهوم التنمية المستدامة. و نقترح أيضاً استخدام اختبار المذنب كاختبار متفق عليه وموثوق به للتنبؤ بالتأثير المسرطن للمياه الملوثة.

مزايا أخرى ذات صبغة خاصة

علاوة على انخفاض التكلفة: الكفاءة العالية، الحفاظ على البيئة وعلى صحة الإنسان. ومع ذلك، في دراساتنا الأخيرة أثبتنا أن هذه الطريقة التي تستخدم البكتيريا في المعالجة، أفضل من الطرق المستخدمة حالياً في تونس وأنها قادرة على الوصول بالتنقية إلى درجة تجعل استعمال المياه المعالجة بها آمن للري والزراعة. كما تمكنا من اكتشاف أحد الرخويات Mytilus galloprovincialis أهمية هذه الرخويات هي قدرتها الفائقة على تجميع وتركيز داخلها المضادات الحيوية و بذلك سهّلت كثيراً مهمتنا في اكتشاف المضادات الحيوية الموجودة وتأثيرها على الإنسان أيضاً و ذلك باستعمال اختبار المذنب الذي أصبح يمثل تقنية جديدة للرصد البيولوجي Bioassay.

منظمة المجتمع العلمي العربي
Arab Scientific Community Organization